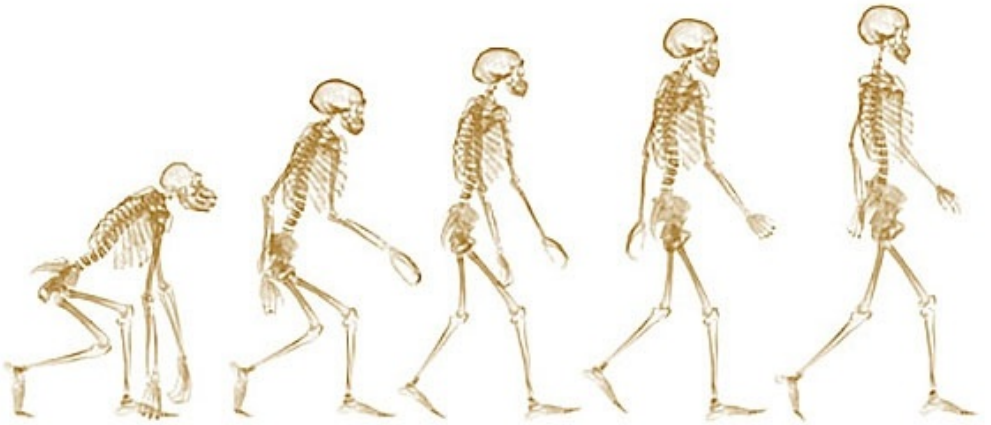
El tercer chimpancé

Origen y futuro del animal humano



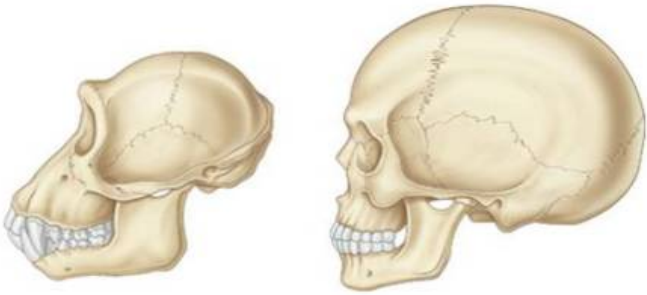
Jared Diamond

Premio Pulitzer por *Armas, gérmenes y acero*

cc

El ser humano comparte el 98 por ciento de su código genético con el chimpancé. Sin embargo, los humanos son la especie dominante en el planeta, han fundado civilizaciones y religiones, han desarrollado maneras de comunicarse complejas y diversas, han descubierto la ciencia, han construido ciudades y han creado asombrosas obras de arte; entretanto, los chimpancés siguen siendo animales preocupados principalmente por las necesidades básicas de la supervivencia. ¿Qué tiene ese 2 por ciento de diferencia genética que ha supuesto semejante divergencia entre especies tan emparentadas evolutivamente?

En esta obra fascinante, provocadora, apasionada y divertida, Jared Diamond, divulgador y científico de primera línea mundial, investiga cómo el ser humano ha llegado a donde lo ha hecho y qué implicaciones tiene para el futuro. Escrito con sus estilo característicamente multidisciplinar, la obra de Diamond reúne conocimientos de biología molecular, genética, paleontología, antropología y etología. Con todo ello construye un maravilloso retrato de lo que nos hace humanos, y del extraordinario significado que eso encierra.



Jared Diamond

El tercer chimpancé

Origen y futuro del animal humano

ePub r1.2
casc 29.12.15

EDICIÓN DIGITAL

Título original: *The Third Chimpanzee*
Jared Diamond, 1992
Traducción: María Corniero
Retoque de cubierta: casc
Editor digital: casc
ePub base r1.2
Edición digital: epublibre, 2015
Conversión a pdf: FS, 2018

Dedico este libro a mis hijos, Max y Joshua,
con el deseo de que les ayude a comprender de dónde procedemos y adonde puede que estemos dirigiéndonos

Agradecimientos

Es para mí un placer agradecer las contribuciones que numerosas personas han realizado a este libro. De mis padres y mis profesores del Roxbury Latin School aprendí a perseguir mis intereses por distintos caminos. La deuda contraída con mis numerosos amigos de Nueva Guinea se hace evidente en la frecuencia con que cito sus experiencias. Asimismo, estoy en deuda con muchos amigos científicos y colegas profesionales que han tenido la paciencia de explicarme las sutilezas de sus especialidades y leer los borradores de mi obra. Las versiones previas de la mayoría de los capítulos aparecieron como artículos en las revistas *Discover* y *Natural History*. He sido muy afortunado al contar con la colaboración de John Brockman, mi agente; de León Jaroff, Fred Golden, Gil Rogin, Paul Hoffman y Marc Zabludoff, redactores de *Discover*, de Alan Ternes y Ellen Goldensohn, en *Natural History*; de los editores Thomas Miller, de Harper Collins, y Neil Belton, de Hutchinson Radius Publishers; y de mi esposa, Marie Cohen.

Prólogo

Es obvio que los humanos somos distintos de todos los animales, como también lo es que hasta en el más mínimo detalle de nuestra anatomía y estructura molecular constituimos una especie de grandes mamíferos. Esta contradicción es la característica más intrigante de la especie humana y, pese a ser de todos conocida, aún nos resulta difícil comprender cómo ha llegado a producirse y qué significa.

Por un lado, observamos que un abismo aparentemente insalvable nos separa de las demás especies y así lo reconocemos al definir la categoría denominada «animales». En esa definición está implícita la idea de que consideramos que los ciempiés, los chimpancés y las almejas comparten entre sí, pero no con nosotros, una serie de rasgos esenciales, a la vez que carecen de otros rasgos que son patrimonio exclusivo de los humanos. Entre estas características singulares se cuentan la capacidad de hablar, de escribir y de construir máquinas complejas. Nuestra supervivencia depende de la utilización de herramientas y no de nuestras manos desnudas. Casi todos los humanos nos cubrimos el cuerpo con ropas, y disfrutamos del arte, y muchos de nosotros profesamos una religión. Estamos distribuidos por toda la Tierra; dominamos buena parte de su energía y producción, y hemos comenzado a explorar las profundidades oceánicas y el espacio. Asimismo, son privativos de la humanidad otros comportamientos menos halagüeños, como el genocidio, la práctica de la tortura, la adicción a sustancias tóxicas y el

exterminio generalizado de otras especies. Aunque algunos de estos rasgos (la utilización de herramientas, por ejemplo) se hayan desarrollado de forma rudimentaria entre otras especies, los humanos eclipsamos a los animales incluso en esos aspectos.

De esta suerte, a efectos prácticos y legales, se considera que los humanos no somos animales. Cuando en 1859 Darwin adelantó la hipótesis de que el ser humano había evolucionado a partir del simio, no es de sorprender que en un principio su teoría suscitara el rechazo general y no consiguiera desplazar la tesis tradicional de que Dios había creado al hombre como un ser singular, opinión que todavía hoy es mantenida por numerosas personas, incluidos el 25 por ciento de los licenciados universitarios estadounidenses.

No obstante, también es evidente que los humanos somos animales, tal como lo demuestra nuestra estructura física, molecular y genética. La evidencia es tan obvia que nos permite afirmar con seguridad qué tipo concreto de animales somos. Nuestra semejanza externa con los chimpancés es tan acusada que incluso los anatomistas del siglo XVIII, aun siendo firmes defensores de la teoría de la creación divina, reconocieron esa afinidad. Imaginemos por un momento que después de escoger a unas cuantas personas normales, las desnudásemos y les quitásemos todas sus posesiones, privándolas, asimismo, de la facultad del habla, de modo que su capacidad de comunicación quedara reducida al gruñido, todo ello sin alterar en absoluto su anatomía. Una vez hecho esto, las encerraríamos en una jaula del zoológico contigua a la de los chimpancés. Esas personas enjauladas y sin capacidad para hablar aparecerían ante la mirada de los visitantes del zoo como lo que realmente somos, chimpancés con poco pelo que andan erguidos. Un zoólogo del espacio exterior no albergaría la menor duda al clasificarnos como la tercera especie de los chimpancés, junto a los chimpancés pigmeos del Zaire y a los chimpancés comunes del

resto del África tropical.

Los estudios de genética molecular realizados en los últimos seis años han revelado que continuamos compartiendo más del 98 por ciento de nuestro programa genético con las otras dos especies de chimpancés. La distancia genética global que nos separa de los chimpancés es incluso menor que la distancia existente entre dos especies de aves tan próximas como las oropéndolas de ojos rojos y las de ojos blancos. La humanidad, por tanto, no se ha desprendido de la mayor parte de su bagaje genético. Desde los tiempos de Darwin se han descubierto huesos fosilizados de cientos de criaturas que representan diversos estadios intermedios entre los simios y los humanos actuales, por lo que hoy día sería absurdo negar la incontrovertible evidencia. Lo que en otro tiempo parecía descabellado —la evolución de los humanos a partir de los simios— ha demostrado ser la realidad.

Sin embargo, el descubrimiento de numerosos eslabones perdidos, lejos de resolver por completo el problema de nuestros orígenes, lo ha dotado de mayor interés. Los escasos rasgos del bagaje genético humano surgidos durante la evolución independiente de nuestra especie, es decir, ese 2 por ciento de genes que nos distinguen de los chimpancés, deben de ser los que determinan nuestras características aparentemente únicas. La especie humana ha experimentado pequeños cambios de trascendentes consecuencias con bastante rapidez y en etapas relativamente recientes de nuestra historia evolutiva. Tanto es así que hace solo cien mil años, el hipotético zoólogo del espacio exterior nos habría tomado por una especie más entre los grandes mamíferos. Cierto es que, ya entonces, los humanos tenían algunos rasgos conductuales particulares, en especial el dominio del fuego y la dependencia de las herramientas; ahora bien, tales comportamientos no le habrían parecido más curiosos al visitante extraterrestre que la conducta de los castores

o los tilonorrincos. Sea como sea, en el transcurso de algunas decenas de miles de años —un período de duración casi infinito comparado con la memoria de una persona, pero que no es sino una mínima fracción de la historia de nuestra especie— hemos comenzado a demostrar las cualidades que nos convierten en seres únicos y vulnerables.

¿Qué ingredientes fundamentales nos convirtieron en seres humanos? Como ya se ha dicho, nuestras cualidades exclusivas han aparecido hace relativamente poco y como consecuencia de cambios menores, lo que nos lleva a pensar que los animales ya las poseían, cuando menos de forma embrionaria. ¿Qué elementos del mundo animal son los precursores del arte, el lenguaje, el genocidio y la drogadicción?

Las cualidades que singularizan a la humanidad son las responsables de nuestro actual éxito biológico como especie. No hay ningún otro animal de gran tamaño que habite en todos los continentes ni que tenga capacidad para reproducirse en todos los hábitats, desde los desiertos y el Ártico hasta las selvas tropicales. Desde el punto de vista numérico, ninguna población de animales salvajes de gran tamaño rivaliza con los humanos. Ahora bien, dos cualidades exclusivas de la humanidad se han tornado amenazas para la propia existencia de la especie; me refiero a la propensión a matarnos unos a otros y a la de destruir el entorno en que vivimos. Con esto no se pretende decir que estas tendencias sean ajenas a las demás especies; así, por ejemplo, entre los leones y otros muchos animales se practica el asesinato de los miembros de la propia especie, en tanto que los elefantes, entre otros, deterioran su entorno. Sin embargo, es en la especie humana donde estas inclinaciones entrañan una amenaza mayor dadas la avanzada tecnología y la fuerza numérica que nos caracterizan.

Las profecías que amenazan con la inminente destrucción

del mundo, en caso de que no nos arrepintamos, no constituyen novedad alguna; lo que sí representa una novedad es la probabilidad de que la profecía llegue a cumplirse, y esto es así por dos motivos evidentes. En primer lugar, el armamento nuclear ha puesto a nuestro alcance la posibilidad de borrar la presencia humana de la superficie terrestre en un período muy breve, posibilidad de la que carecían nuestros predecesores. En segundo lugar, en la actualidad estamos apropiándonos de alrededor del 40 por ciento de la productividad neta de nuestro planeta (en otras palabras, la energía neta generada por la luz solar); dado que la población humana mundial se duplica cada cuarenta años, no tardaremos en llegar al límite biológico del crecimiento, momento en el que nos veremos obligados a entablar una encarnizada lucha por la participación en los recursos inalterables del mundo. Además, nuestra supervivencia depende de la existencia de otras muchas especies, pero al ritmo actual de exterminio, para el próximo siglo la mayoría de las especies que pueblan el mundo se habrán extinguido o estarán en peligro de extinción.

¿A qué propósito sirve enunciar estos hechos deprimentes de sobra conocidos? ¿Para qué rastrear los orígenes animales de nuestras cualidades destructivas? Decir que forman parte de nuestra herencia evolutiva equivale a afirmar que están genéticamente determinados y son, en consecuencia, inamovibles.

A pesar de todo, nuestra situación no es desesperada. Aun cuando el impulso que nos lleva a asesinar a los extraños y a los rivales sexuales sea innato, ello no ha impedido que las sociedades humanas intentasen contrarrestar tales instintos y lograsen salvar a la mayoría de las personas del destino de morir asesinadas. Incluso teniendo en cuenta las dos guerras mundiales, la proporción de personas fallecidas de muerte violenta es mucho menor en los estados industrializados del

siglo XX que en las sociedades tribales de la Edad de Piedra. La mayoría de las poblaciones humanas actuales poseen una esperanza de vida superior a la de los humanos del pasado. Los ecologistas no siempre pierden las batallas libradas contra los promotores inmobiliarios y los destructores del medio ambiente. Hoy día se ha hecho posible mitigar, e incluso curar, algunas enfermedades genéticas, como la fenilcetonuria y la diabetes juvenil.

El propósito que nos anima a repasar la situación actual es ayudar a evitar que repitamos nuestros errores, de modo que el conocimiento de nuestro pasado y nuestras inclinaciones sirva de correctivo para la conducta futura. Esa es la esperanza que ha inspirado la dedicatoria de este libro. Mis hijos gemelos nacieron en 1987 y tendrán la edad que yo tengo ahora en el año 2041. La tarea que hoy nos ocupa es moldear el mundo en el que vivirán.

Con este libro no se pretende proponer soluciones específicas a nuestros problemas, puesto que las soluciones que deberíamos adoptar están muy claras en líneas generales. Entre ellas, pueden mencionarse frenar el crecimiento de la población, limitar o eliminar el armamento nuclear, desarrollar medios pacíficos para resolver las disputas internacionales, reducir nuestro impacto en el entorno y preservar las especies y los hábitats naturales. Hay muchos libros excelentes en los que se realizan propuestas detalladas sobre el modo de llevar a la práctica estos programas, y en algunos casos ya han comenzado a aplicarse soluciones de este tipo, de modo que «tan solo» falta desarrollar una planificación coherente y global. Si hoy todos tomáramos conciencia de que dichos programas son esenciales, habríamos dado el primer paso para ponerlos en práctica el día de mañana.

Sin embargo, la voluntad política necesaria para llevarlos a

cabo brilla por su ausencia, y es esa voluntad la que pretendemos impulsar a través de este libro y del estudio de la historia de nuestra especie. Los problemas que nos aquejan están profundamente enraizados en la herencia animal de la humanidad, vienen desarrollándose desde hace largo tiempo a la vez que el poder y el peso numérico de la especie humana, y en la actualidad han entrado en un proceso de aceleración. Para convencernos de la inevitabilidad del resultado a que nos aboca nuestro miope proceder, basta con analizar las numerosas sociedades del pasado que se destruyeron a sí mismas al destruir sus recursos básicos, sociedades que, sin embargo, no contaban con unos medios de autodestrucción tan poderosos como los de hoy día. La historia política justifica el estudio de los estados y gobernantes individuales por la oportunidad que brinda para aprender del pasado. Esa misma justificación es más aplicable si cabe al estudio de nuestra historia como especie, dado que las lecciones que nos enseña son más claras y sencillas.

Un volumen que abarca un campo tan amplio como el que nos ocupa ha de ser selectivo. A buen seguro, el lector descubrirá que se han omitido algunos de sus temas favoritos y, en su opinión, cruciales, en tanto que otros se han estudiado con prolijo y sorprendente detalle. Con objeto de que nadie se llame a engaño, quiero comenzar por explicar cuáles son mis intereses personales y cómo se originaron.

Mi padre es médico, y mi madre, que tiene un don especial para las lenguas, se dedica profesionalmente a la música. Siempre que de pequeño me preguntaban qué quería ser de mayor, contestaba que médico, como mi padre. Cuando cursaba mi último año en la universidad, mis intereses se habían reorientado hacia la investigación médica. Así pues, en mis prácticas de posgrado me especialicé en el área de la fisiología, en la cual desarrollo ahora una labor docente e investigadora en la Facultad de Medicina de la Universidad de California, sita en

Los Ángeles.

Ahora bien, hacia los siete años comencé a interesarme por la ornitología y, además, tuve la suerte de asistir a una escuela en la que me permitieron profundizar en el estudio de las lenguas y la historia. Después de presentar mi tesis doctoral, la perspectiva de consagrar el resto de mi vida profesional a la fisiología se me antojaba cada vez más opresiva. Por aquel entonces, una afortunada conjunción de sucesos y personas me ofreció la oportunidad de pasar un verano en la zona montañosa de Nueva Guinea. El objetivo oficial del viaje era investigar los hábitos de nidificación de las aves de Nueva Guinea, proyecto que se desvaneció tristemente cuando, al cabo de unas semanas, tuve que reconocer mi incapacidad para encontrar ni un solo nido en medio de la selva. Sin embargo, el verdadero propósito del viaje se cumplió con creces, y no era otro que el de entregarme a mi afán de aventuras y observar el comportamiento de las aves en una de las regiones salvajes mejor conservadas del mundo. La observación de las fabulosas aves de Nueva Guinea, entre las que se cuentan los tilonorrincos y las aves del paraíso, me impulsó a desarrollar una trayectoria profesional paralela, dedicada al estudio de la ecología, la evolución y la biogeografía de las aves. Desde entonces he realizado una docena de viajes a Nueva Guinea y otras islas de esa zona del Pacífico con objeto de proseguir mis investigaciones ornitológicas.

Ahora bien, al ver cómo se aceleraba el proceso de destrucción de las aves y los bosques que tanto amaba de Nueva Guinea, comprendí que no podría seguir trabajando sin implicarme en la conservación de la naturaleza. Así pues, comencé a combinar mis investigaciones académicas con el trabajo aplicado, actuando como asesor gubernamental y aprovechando mis conocimientos sobre la distribución de las poblaciones animales para proyectar un sistema de parques nacionales y supervisar los proyectos que ya estaban en marcha.

Asimismo, resultaba difícil trabajar en Nueva Guinea —donde cada 30 kilómetros se habla una lengua diferente y donde aprender los nombres de las aves en cada una de las lenguas locales demostró ser la clave para explotar los enciclopédicos conocimientos ornitológicos de los nativos— sin retomar mi antiguo interés por las lenguas.

Por encima de todo, no era fácil estudiar la evolución y la extinción de las especies de aves sin desear comprender la evolución y la posible extinción del *Homo sapiens*, la especie más interesante con diferencia. Hacer caso omiso de ese interés es particularmente difícil en Nueva Guinea, un país de enorme diversidad humana.

Esas fueron las vías por las que llegué a interesarme en las características del ser humano en las que se hace hincapié en este libro. Puesto que disponemos de numerosas y excelentes obras de antropólogos y arqueólogos que analizan la evolución humana desde el punto de vista de las herramientas y los huesos, en estas páginas tan solo se ofrecerá un breve resumen de estos aspectos. Con todo, en esos volúmenes apenas se concede espacio a mis intereses particulares, es decir, el ciclo vital humano, la geografía humana, el impacto del ser humano en el medio ambiente y los seres humanos en tanto que animales, temas que, sin embargo, son tan cruciales para la evolución humana como puedan serlo los que se tratan tradicionalmente.

Debo aclarar que he estimado oportuno presentar lo que a primera vista puede parecer una sobreabundancia de ejemplos tomados de Nueva Guinea. Si bien es cierto que Nueva Guinea no es más que una isla, situada en una zona concreta del mundo (el Pacífico tropical), y que difícilmente puede proporcionar una muestra aleatoria y representativa de la humanidad actual, debe tenerse en cuenta que la riqueza humana de esa isla no está en correlación con sus limitadas dimensiones. Alrededor de mil de

las aproximadamente cinco mil lenguas del mundo se hablan solo en Nueva Guinea, y la isla también alberga buena parte de la diversidad humana que pervive en el mundo moderno. Las tribus montañesas del interior de Nueva Guinea vivían en la Edad de Piedra hasta hace muy poco, en tanto que muchos grupos de las llanuras llevaban una existencia nómada basada en la caza, la pesca y la recolección, y recurrían a la agricultura solo como actividad complementaria. La xenofobia y, en consecuencia, la diversidad cultural eran muy acusadas, hasta el punto de que traspasar las fronteras del territorio de la propia tribu era un viaje suicida. Muchos de los habitantes de Nueva Guinea que han trabajado conmigo son cazadores experimentadísimos cuya infancia transcurrió en los tiempos en que imperaban los sentimientos xenófobos y se utilizaban utensilios de piedra. Así pues, la Nueva Guinea actual sirve para ilustrar cómo era la mayor parte del mundo en otras épocas.

La historia del ascenso y la caída de la especie humana se divide naturalmente en cinco partes. En la primera, seguiremos la evolución de los humanos desde hace varios millones de años hasta las vísperas de la aparición de la agricultura, hace diez mil años. Estos dos capítulos se dedican al análisis de la evidencia proporcionada por las herramientas, los huesos y la dotación genética de los humanos, evidencia que se conserva en los archivos de arqueología y bioquímica y que nos proporciona la información más directa sobre los cambios experimentados por los humanos. Muchos huesos fosilizados y herramientas pueden datarse, y de esa datación es posible deducir la época en que se produjeron dichos cambios. Examinaremos los datos que sirven de base a la conclusión de que en un 98 por ciento de nuestros genes aún seguimos siendo chimpancés, y trataremos de comprender cómo el 2 por ciento restante provocó el gran salto adelante de la especie humana.

La segunda parte del libro está dedicada al estudio de los

cambios del ciclo vital humano, cambios tan esenciales para el desarrollo del lenguaje y del arte como lo fueron las modificaciones del esqueleto humano analizadas en la primera parte. Decir que seguimos alimentando a nuestros hijos después de la lactancia en lugar de dejar que sobrevivan por sus propios medios; que la mayoría de los hombres y mujeres adultos forman parejas; que la mayoría de los padres, así como las madres, proporcionan cuidados a sus hijos; que muchas personas viven lo suficiente como para conocer a sus nietos, y que las mujeres sufren la menopausia es repetir cosas más que sabidas. Sin embargo, estas características, que para nosotros son la norma, constituyen una anomalía respecto de los animales con los que tenemos un parentesco más cercano y representan modificaciones trascendentes de nuestra condición ancestral. Ahora bien, como no dejan huella en forma de fósiles, no nos es dado conocer sus orígenes, motivo por el cual los libros de paleontología humana les prestan mucha menos atención que a las transformaciones del tamaño del cerebro y de la pelvis. Sin embargo, revisten tanta importancia para el desarrollo cultural singular de la especie humana como otros tipos de cambios y merecen que se les conceda la misma atención.

Después de haber examinado las bases biológicas de nuestro florecimiento cultural en las partes primera y segunda del libro, la parte tercera se ocupa del análisis de los rasgos culturales que creemos que nos distinguen de los animales. Los primeros que acuden a la mente son aquellos de los que más nos enorgullecemos: el lenguaje, el arte, la tecnología y la agricultura, los sellos distintivos del salto adelante de la humanidad. No obstante, entre los rasgos culturales que nos distinguen también hay algunos negativos, como el abuso de sustancias químicas tóxicas. Aunque pueda discutirse que esos signos distintivos son patrimonio exclusivo de la humanidad, al menos hay que reconocer que representan grandes avances con

respecto a sus precursores en el mundo animal, pues precursores debieron de tener, ya que el origen de esos rasgos es relativamente reciente en términos de la escala evolutiva temporal. ¿Cuáles fueron esos precursores? ¿Era inevitable que florecieran en el curso de la historia de la vida en la Tierra? ¿Tan inevitable como para que supongamos que debe de haber otros muchos planetas habitados por seres tan avanzados como nosotros?

Además del abuso de sustancias químicas, entre nuestros atributos negativos hay dos que constituyen una seria amenaza para la supervivencia de la especie humana. La cuarta parte de este libro se ocupa de la primera de dichas características, la propensión de los humanos a exterminar a otros grupos humanos por motivos xenófobos. Este rasgo posee antecedentes animales directos, que no son otros que el enfrentamiento entre individuos y grupos rivales, enfrentamiento que puede resolverse, en muchas especies, además de en la nuestra, con la eliminación del competidor. Los humanos nos hemos limitado a emplear los avances tecnológicos para mejorar nuestra capacidad de exterminio. En la cuarta parte analizaremos la xenofobia y el extremado aislamiento que caracterizaron la condición humana antes de que el establecimiento de los estados políticos propiciara la homogeneización cultural. Veremos cómo la tecnología, la cultura y la geografía condicionaron el resultado de dos de los enfrentamientos entre grupos humanos mejor conocidos. A continuación repasaremos la historia mundial de los asesinatos en masa de corte xenófobo. Se trata, sin duda, de un tema doloroso que, sin embargo, también constituye el mejor ejemplo de cómo nuestra negativa a confrontar la historia nos condena a repetir los errores pasados en una escala más peligrosa.

El otro rasgo negativo que en la actualidad amenaza la supervivencia de nuestra especie es la escalada de la destrucción

del entorno, conducta para la que también existen precursores animales directos. Algunas poblaciones animales cuyo crecimiento escapó al control de la acción de depredadores y parásitos no pudieron controlar su crecimiento mediante mecanismos internos, de tal suerte que se multiplicaron hasta el punto de deteriorar su fuente básica de recursos, y en ocasiones allanaron el camino de su propia extinción. La especie humana corre un serio peligro de seguir el mismo camino, dado que apenas se ve afectada por la acción depredadora de otras especies, ha extendido su influencia a todos los hábitats del planeta y ha desarrollado una capacidad sin precedentes para destruir el medio ambiente y a los demás animales.

Lamentablemente, muchas personas continúan aferrándose a la fantasía rousseauniana que atribuye el origen de esta perniciosa conducta a la revolución industrial, momento basta el cual los humanos habrían vivido en armonía con la naturaleza. Si ello fuera cierto, nada tendríamos que aprender del pasado, a excepción de que antaño fuimos muy virtuosos y con el tiempo nos hemos vuelto perversos. La quinta parte del libro se propone desmontar esa fantasía a través del análisis de nuestra larga historia de destrozos medioambientales. En la quinta parte, como en la cuarta, se hace hincapié en que la situación actual de la humanidad no representa una novedad más que en una cuestión de grado. Intentar organizar una sociedad humana a la vez que se desorganiza su entorno es un experimento que ya se ha realizado muchas veces, y cuyos resultados están a la vista para extraer de ellos una enseñanza.

Este libro concluye con un epílogo en el que se examina nuestro ascenso desde la condición animal, así como la escalada de los medios que pueden provocar nuestra caída. No habría escrito este volumen si hubiera pensado que ese riesgo era una posibilidad remota, como tampoco lo habría hecho de haber creído que estamos irremisiblemente condenados. A fin de que,

enfrentado a la historia de la humanidad y a nuestros actuales problemas ningún lector caiga en un desánimo tal que le impida captar el mensaje que pretendo transmitir, también señalo los signos esperanzadores y los medios que nos pueden permitir aprender del pasado.

Primera parte

UNA ESPECIE MÁS ENTRE LOS GRANDES MAMÍFEROS

Las claves de cuándo, por qué y cómo los humanos dejamos de ser simplemente una especie más entre los grandes mamíferos provienen de tres tipos de evidencia. La primera parte de este volumen está dedicada al análisis de los huesos fosilizados y los vestigios de antiguas herramientas, es decir, a los datos tradicionalmente estudiados por la arqueología, así como a otro tipo más novedoso de evidencia que procede de los estudios de biología molecular.

Para abordar esta problemática podríamos comenzar por investigar la magnitud de las diferencias genéticas que nos separan de los chimpancés, cuestión que formularemos en los siguientes términos: ¿qué porcentaje de nuestros genes difiere del de los chimpancés: un 10, un 50 o un 99 por ciento? Recurrir a la simple observación del aspecto externo de los humanos y los chimpancés o al recuento de sus rasgos visibles sería inútil, puesto que las mutaciones genéticas pueden tanto carecer de efectos visibles como desencadenar cambios externos generalizados. Basta con considerar, por ejemplo, que las diferencias visibles entre algunas razas caninas, como los grandes daneses y los pequineses, son mucho mayores que las que distinguen a los humanos de los chimpancés. A pesar de ello, todas las razas caninas pueden cruzarse entre sí, como, de hecho, lo hacen si se presenta la oportunidad (siempre que el acto sea mecánicamente posible), lo que demuestra que pertenecen a la misma especie. Al ver a un gran danés y a un pequinés, un observador desinformado pensaría que las diferencias genéticas entres ambos son mucho mayores que las existentes entre chimpancés y humanos, cuando lo cierto es que las diferencias de tamaño, proporciones y pelaje que distinguen a las razas caninas dependen de un número de genes relativamente pequeño, cuyas consecuencias son insignificantes desde el punto de vista de la biología reproductiva.

¿Cómo podemos entonces estimar la distancia genética que nos separa de los chimpancés? Los avances de la biología molecular realizados en los últimos años han permitido, al fin, responder a esta pregunta, y la respuesta, además de resultar intelectualmente asombrosa, puede tener implicaciones éticas en el trato que dispensamos a los chimpancés. Los estudios de biología molecular han demostrado que las diferencias genéticas entre los humanos y los chimpancés, aunque importantes comparadas con aquellas que separan a las distintas poblaciones humanas o razas caninas, son insignificantes en comparación con las diferencias existentes entre otros muchos pares de especies emparentadas. Es evidente, por tanto, que las mutaciones ocurridas en una pequeña proporción del programa genético de los chimpancés ha tenido consecuencias enormes en la conducta humana. Por otro lado, los científicos han logrado establecer una relación entre la distancia genética y el tiempo transcurrido y dar de ese modo una respuesta aproximada a la pregunta de en qué momento los humanos y los chimpancés divergieron de su antepasado común, momento que se sitúa hace unos siete millones de años.

Ahora bien, aunque los resultados de los estudios de biología molecular ofrezcan medidas generales relativas a la distancia genética y al tiempo transcurrido, no aportan ninguna información sobre cuáles son las diferencias específicas que distinguen a los humanos de los chimpancés, ni sobre cuándo aparecieron tales diferencias. Así pues, para seguir avanzando tendremos que acudir a los restos de huesos y herramientas de los seres que ocuparon estadios intermedios entre nuestro antepasado simiesco y los humanos. La evolución de los huesos constituye el tradicional objeto de estudio de la antropología física. En esta área revisten especial importancia el aumento del tamaño del cerebro, las modificaciones del esqueleto asociadas a la adopción de la postura erecta, así como la disminución del

espesor del cráneo, del tamaño de los dientes y de los músculos mandibulares.

El crecimiento del cerebro fue a todas luces un requisito previo al desarrollo del lenguaje y de la capacidad de innovación de los humanos. En consecuencia, cabría esperar que los estudios paleontológicos revelaran un paralelismo muy acusado entre el aumento del tamaño del cerebro y el grado de sofisticación de las herramientas. Sin embargo, se ha comprobado que ambos fenómenos apenas están interrelacionados, y esto constituye uno de los mayores enigmas de la evolución humana. Una vez que el cerebro humano se hubo expandido hasta alcanzar unas dimensiones muy próximas a las actuales, los utensilios de piedra continuaron siendo muy toscos durante cientos de miles de años. Hace tan solo cuarenta mil años, el hombre de Neanderthal poseía un cerebro mayor que el de los seres humanos de la actualidad y, sin embargo, sus herramientas no revelan signos de capacidad de innovación ni el menor talante artístico. El hombre de Neanderthal era simplemente una especie más entre los grandes mamíferos. Incluso después de que otras poblaciones humanas hubieran adquirido prácticamente la anatomía ósea de la humanidad actual, sus herramientas continuaron siendo tan poco imaginativas como las de los neanderthales durante decenas de miles de años.

Estas paradojas vienen a corroborar la conclusión derivada de la evidencia que aporta la biología molecular. Dentro de ese modesto porcentaje de diferencias genéticas que nos separan de los chimpancés, debe de haber un porcentaje aún menor que no es responsable de la modificación de nuestros huesos, sino del desarrollo de los atributos característicos de la condición humana, es decir, la capacidad de innovación, el arte y la fabricación de herramientas complejas. Por lo menos en Europa, dichos atributos aparecieron inesperadamente en el lapso de

tiempo en que el hombre de Cromagnon reemplazó al de Neanderthal, época en que el ser humano, al fin, dejó de ser una especie más entre los grandes mamíferos. Al final de la primera parte avanzaremos algunas especulaciones sobre cuáles fueron los cambios que desencadenaron nuestro súbito ascenso a la condición humana.

1
La historia de los tres chimpancés

La próxima vez que el lector visite un zoo, le encarezco que no deje de echar un vistazo a las jaulas de los simios y que realice el ejercicio mental de imaginar que esos simios han perdido la mayor parte de su pelaje y que en una jaula vecina hay algunos infortunados humanos despojados de toda vestimenta y privados de la facultad del habla, aunque normales en todos los demás aspectos. A continuación pediría al lector que intentase adivinar el porcentaje del programa genético, digamos un 10, un 50 o un 99 por ciento, que los chimpancés comparten con los humanos.

La siguiente pregunta que podría formularse el lector es por qué exhibimos enjaulados a esos simios y utilizamos a otros en experimentos médicos, cuando estas prácticas están prohibidas en el caso de los seres humanos. Supongamos que el 99,9 por ciento de los genes de los chimpancés fueran idénticos a los de los humanos y que las diferencias que nos separan de ellos se debieran únicamente a una proporción mínima de genes. ¿Seguiríamos pensando que es correcto enjaularlos y experimentar con ellos? Pensemos en las desafortunadas personas que sufren una deficiencia mental y cuya capacidad para resolver problemas, cuidarse a sí mismas, comunicarse, participar en las relaciones sociales y sentir dolor es mucho menor que la de los simios. ¿En virtud de qué lógica se prohíbe realizar experimentos con esas personas y se permite en el caso

de los simios?

Podría argumentarse que basta con tener en cuenta que los simios son «animales» y los humanos son humanos; que el código ético aplicado al trato de los humanos no debe hacerse extensivo a ningún «animal», por mucho que su programa genético se parezca al nuestro y al margen de cuál sea su capacidad para las relaciones sociales o para experimentar dolor. Ese argumento, aunque arbitrario, no carece de lógica ni puede desecharse a la ligera. En caso de aceptarlo, la ampliación de los conocimientos sobre nuestros parientes ancestrales carecerá de consecuencias éticas, lo que, no obstante, no impedirá que satisfagamos la curiosidad intelectual que nos lleva a preguntarnos de dónde provenimos. Todas las sociedades humanas han sentido la profunda necesidad de descubrir sus orígenes, y cada una de ellas ha satisfecho esa necesidad narrando su propia historia de la Creación. La historia de los tres chimpancés es la historia de la Creación de nuestra época.

El lugar que ocupamos en el reino animal se definió con bastante precisión hace siglos. Es evidente que pertenecemos al grupo de los mamíferos, el cual se caracteriza por tener el cuerpo recubierto de pelo, por los cuidados dispensados a las crías y por otra serie de características. Entre los distintos grupos de mamíferos, los humanos se inscriben a todas luces en el de los primates, que es también el de los monos y los simios. Con los primates compartimos numerosos rasgos de los que carecen la mayoría de los mamíferos, como tener uñas planas en los dedos en lugar de garras, manos prensiles, el pulgar oponible a los otros cuatro dedos y un pene que pende libremente en vez de estar unido al abdomen. Ya en el siglo II, el médico griego Galeno dedujo correctamente el lugar aproximado que los humanos ocupamos en la naturaleza al diseccionar diversos animales y descubrir que el mono era «muy similar al hombre en sus vísceras, músculos, arterias, venas, nervios, así como en la

forma de los huesos».

Tampoco es difícil situarnos dentro del grupo de los primates, dado que tenemos un parecido notablemente mayor con los simios (gibones, orangutanes, gorilas y chimpancés) que con los monos. Por mencionar tan solo uno de los signos más visibles, ni los humanos ni los simios tienen rabo, pero los monos sí. Es, asimismo, evidente que los gibones, de pequeño tamaño y brazos largos, son los simios más singulares, en tanto que los orangutanes, los chimpancés, los gorilas y los humanos están unidos por un parentesco más próximo que el de cualquiera de esos grupos con los gibones. Ahora bien, profundizar en la cuestión de nuestro parentesco ha demostrado ser un problema inusitadamente intrincado que ha suscitado un intenso debate científico centrado en tres preguntas:

1. ¿Cuál es el árbol genealógico detallado del parentesco entre los humanos, los simios que existen en la actualidad y los simios ancestrales ya extinguidos? O en otros términos, ¿cuál de los simios actuales es nuestro pariente más próximo?

2. ¿Hasta qué época compartimos un antepasado común con ese simio, sea cual fuere, que es en la actualidad nuestro pariente más próximo?

3. ¿Qué proporción de nuestro programa genético compartimos con nuestro pariente simiesco más próximo?

A primera vista, parecería lógico suponer que la anatomía comparativa puede ofrecernos la respuesta a la primera de estas preguntas. La apariencia física de los humanos es particularmente semejante a la de los chimpancés y los gorilas, primates de los que, por otro lado, nos diferenciamos en rasgos evidentes, como el mayor tamaño cerebral, la postura erecta y la menor cantidad de pelo, así como en otros aspectos más sutiles. Sin embargo, un análisis más profundo revela que estos factores anatómicos no son decisivos. Las opiniones de los biólogos se

han dividido en función de las características anatómicas a las que conceden mayor importancia y a la forma de interpretarlas; mientras una minoría sostiene que el orangután es el simio más próximo al ser humano, y que la rama de los chimpancés y los gorilas se separó del tronco común de los simios antes que la de los humanos y los orangutanes, otros biólogos, que constituyen una mayoría, defienden la hipótesis de que los humanos tienen un parentesco más próximo con los chimpancés y los gorilas, lo que significa que los antepasados de los orangutanes habrían emprendido su propio camino evolutivo antes que aquellas especies.

La mayoría de los biólogos partidarios de la segunda hipótesis mantienen que los gorilas y los chimpancés se parecen más entre sí que a los humanos, lo que implica que los humanos emprendieron un camino evolutivo propio antes que los gorilas y los chimpancés. Esta conclusión refleja el punto de vista lógico según el cual los chimpancés y los gorilas pueden incluirse en la categoría denominada «simios», en tanto que los humanos somos diferentes. Ahora bien, también puede pensarse que el aspecto singular de los humanos se debe a que los chimpancés y los gorilas apenas han evolucionado desde los tiempos en que compartíamos con ellos un antepasado común, en tanto que los humanos hemos experimentado unas transformaciones radicales en algunos rasgos importantes y muy visibles, como la postura erecta y el tamaño del cerebro. De ser cierta esta última hipótesis, tanto los humanos y los gorilas como los humanos y los chimpancés podrían ser las especies más próximas, aunque también cabría la posibilidad de que las tres especies ocuparan posiciones más o menos equidistantes en cuanto a su dotación genética.

Así las cosas, los anatomistas no han conseguido llegar a un consenso con respecto a la primera pregunta, es decir, a la configuración precisa de nuestro árbol genealógico. En cualquier

caso, sea cual sea el árbol genealógico escogido, los estudios anatómicos no bastan por sí solos para esclarecer las preguntas segunda y tercera, es decir, en qué momento se separó el camino evolutivo de los humanos del de los simios y qué distancia genética hay entre ambas especies. No obstante, en principio parece posible que la evidencia procedente de los fósiles sirva para resolver las cuestiones del árbol genealógico y la datación, aunque no la distancia genética. Es decir, si dispusiéramos de numerosos fósiles, podríamos confiar en encontrar una serie de fósiles protohumanos y otra serie de fósiles protochimpancés cuya antigüedad fuera conocida y que convergieran en un antepasado común hace unos diez millones de años, así como restos fósiles de este ancestro común, los cuales convergerían, a su vez, con una serie de fósiles de los predecesores de los gorilas hace doce millones de años. Por desgracia, la esperanza de que el testimonio fósil pudiera iluminar estas cuestiones también se ha desvanecido, puesto que apenas se han hallado fósiles de simios africanos correspondientes al relevante período comprendido entre los últimos catorce y cinco millones de años.

La solución a las preguntas relativas a nuestro origen provino de una fuente inesperada: la biología molecular aplicada a la taxonomía de las aves. Hace unos treinta años, los biólogos moleculares comenzaron a vislumbrar la posibilidad de que los componentes químicos de las plantas y los animales hicieran las veces de «relojes» con los que medir la distancia genética y datar los momentos en que se produjeron divergencias evolutivas. La idea es la siguiente: supongamos que existe un determinado tipo de moléculas común a todas las especies y cuya estructura está genéticamente determinada en el caso de cada especie concreta. Sigamos suponiendo que esa estructura se modifica a un ritmo muy lento mediante mutaciones genéticas ocurridas en el transcurso de millones de años y que el ritmo de cambio es el mismo en todas las especies. Dos especies procedentes de un

antepasado común heredarían de este la misma estructura molecular, pero, con el paso del tiempo, las mutaciones producirían cambios estructurales en las moléculas, de modo que las estructuras moleculares de las dos especies irían divergiendo gradualmente. Si supiéramos cuál es el promedio de cambios estructurales ocurridos cada millón de años, podríamos utilizar la diferencia actual entre la estructura molecular de cualquier par de especies animales relacionadas a modo de reloj y calcular el tiempo transcurrido desde que ambas especies compartieron un antecesor común.

Imaginemos, por ejemplo, que la evidencia conservada en forma de fósiles demuestra que los leones y los tigres divergieron a partir de su común antecesor hace cinco millones de años. Supongamos, asimismo, que estas dos especies solo difieren en un 1 por ciento de su estructura molecular. Si, a continuación, tomásemos a un par de especies de historia fósil desconocida y observásemos que su estructura molecular difiere en un 3 por ciento, el reloj molecular nos diría que sus vías evolutivas divergieron hace tres veces cinco millones de años, es decir, hace quince millones de años.

Aunque sobre el papel esta metodología parece muy sencilla, poner a prueba su validez ha costado grandes esfuerzos a los biólogos. Cuatro pasos previos eran necesarios para poder utilizar los relojes moleculares: en primer lugar, los científicos tenían que decidir qué molécula era más adecuada y después descubrir un método rápido de medición de los cambios de su estructura; asimismo, debían demostrar que el reloj funcionaba a un ritmo regular (es decir, que la estructura molecular realmente evoluciona al mismo ritmo en todas las especies estudiadas), y por último, establecer cuál era ese ritmo.

Hacia 1970, los biólogos moleculares ya habían resuelto los dos primeros problemas. La molécula más adecuada resultó ser

el ácido desoxirribonucleico (ADN, en abreviatura), la famosa sustancia cuya estructura consiste en una doble hélice, tal como demostraron James Watson y Francis Crick, revolucionando con su descubrimiento el estudio de la genética. El ADN está compuesto por dos cadenas complementarias y de extraordinaria longitud, cada una de ellas formada por cuatro tipos de pequeñas moléculas cuya secuencia dentro de la cadena transporta toda la información genética que se transmite de padres a hijos. Un método rápido para medir los cambios en la estructura del ADN es mezclar ADN de dos especies y después calcular en cuántos grados de temperatura se reduce el punto de fusión de la mezcla de ADN (ADN híbrido) con respecto al punto de fusión del ADN puro correspondiente a una sola especie. Este método suele conocerse por el nombre de hibridación del ADN. Se ha comprobado que un punto de fusión reducido en un grado centígrado (en abreviatura, AT = 1 °C) significa que los ADN de las dos especies difieren aproximadamente en un 1 por ciento.

En la década de 1970, la biología molecular y la taxonomía eran áreas de estudio separadas entre las que apenas se producía ningún intercambio de conocimientos. Uno de los pocos taxonomistas que supieron apreciar el potencial de la nueva técnica de la hibridación de ADN fue Charles Sibley, un ornitólogo que por entonces trabajaba como profesor de ornitología y director del Museo Peabody de Historia Natural de Yale. La taxonomía ornitológica es un campo que entraña grandes dificultades, debido a las fuertes restricciones impuestas por la facultad de volar de los pájaros. Por ejemplo, las soluciones estructurales adecuadas para que un ave pueda atrapar insectos al vuelo son limitadas y, en consecuencia, las aves de hábitos similares suelen tener unas características anatómicas muy semejantes, sean cuales sean sus ancestros. Así, por ejemplo, los buitres americanos tienen un aspecto y una

conducta muy parecidos a los buitres del Viejo Mundo, pese a que los biólogos han llegado a la conclusión de que los primeros están emparentados con las cigüeñas y los segundos con los halcones, y que sus semejanzas han resultado de su estilo de vida común. Descontentos con las limitaciones de los métodos convencionales para el estudio del parentesco entre las aves, Sibley y Jon Ahlquist recurrieron en 1973 al reloj de ADN y llevaron a cabo la que, hasta el momento, sigue siendo la aplicación a mayor escala de los métodos de la biología molecular a la taxonomía. Sibley y Ahlquist llegaron a aplicar el reloj de ADN a unas mil setecientas especies de aves, casi la quinta parte de las existentes, y no comenzaron a publicar los resultados de sus investigaciones hasta 1980.

A pesar de su extraordinaria trascendencia, los hallazgos de Sibley y Ahlquist suscitaron en un principio una agitada controversia, simplemente porque muy pocos científicos poseían la combinación de conocimientos necesaria para comprenderlos. Enumeraré algunas de las reacciones típicas escuchadas de boca de mis amigos científicos:

> «Estoy harto de oír hablar de eso. He dejado de prestar atención a cualquier cosa que escriban esos tipos» (Un anatomista).
>
> «Sus métodos son correctos, pero ¿cómo puede interesarle a nadie algo tan aburrido como la taxonomía de las aves?» (Un biólogo molecular).
>
> «Es interesante, pero antes de dar crédito a sus conclusiones hay que ponerlas exhaustivamente a prueba con otros métodos» (Un evolucionista).
>
> «Sus resultados son la Verdad Revelada: no hay más remedio que creérselo» (Un especialista en genética).

En mi opinión, este último punto de vista demostrará ser el que más se aproxima a la realidad. Los principios que sirven de

fundamento al reloj de ADN son incuestionables: Sibley y Ahlquist emplearon una metodología impecable, y la consistencia interna de las medidas de la distancia genética en más de dieciocho mil hibridaciones de ADN da testimonio de la validez de sus resultados.

Demostrando tener tan buen sentido como Darwin, que dio a conocer sus investigaciones sobre la evolución de los percebes antes de entrar a examinar el explosivo tema de la evolución humana, Sibley y Ahlquist consagraron al estudio de las aves toda una década de investigaciones con el reloj de ADN. Hasta 1984 no se publicaron las primeras conclusiones extraídas de la aplicación de la misma metodología al estudio del origen de la humanidad, conclusiones que pulirían en publicaciones posteriores. Su estudio se basaba en el ADN de los humanos y en el de todos nuestros parientes próximos, el chimpancé común, el chimpancé pigmeo, el gorila, el orangután, dos especies de gibones y siete especies de monos del Viejo Mundo. En la figura 1 se resumen los resultados.

Tal como lo hubiera previsto cualquier anatomista, la diferencia genética mayor, expresada en una acusada reducción del punto de fusión del ADN, es la existente entre el ADN de los monos y el ADN de los humanos y de los simios. Con esto no se ha hecho sino asignar un número a algo con lo que todo el mundo estaba de acuerdo desde que la ciencia se interesó por los simios, a saber, que los humanos y los simios tienen entre sí un parentesco más próximo que con los monos. Expresándolo en términos numéricos, los monos tienen el 93 por ciento de la estructura del ADN en común con los humanos y los simios, y difieren de ellos en un 7 por ciento.

La segunda diferencia por orden de importancia: el 5 por ciento que separa el ADN de los gibones del ADN de otros simios y de los humanos tampoco constituye sorpresa alguna.

Este dato confirma la opinión generalmente aceptada de que los gibones son los simios más alejados de los humanos, y que estos tienen mayores afinidades con los gorilas, los chimpancés y los orangutanes. Estudios anatómicos recientes han demostrado que entre estos tres últimos grupos de simios, los orangutanes son los más singulares, conclusión que de nuevo concuerda con los resultados de las pruebas de ADN, que arrojan una diferencia del 3,6 por ciento entre el ADN de los orangutanes y el de los humanos, gorilas y chimpancés. La evidencia geográfica confirma que estas tres especies se separaron de los gibones y los orangutanes hace mucho tiempo, puesto que estos dos últimos grupos solo se encuentran en el sudeste de Asia, ya sea en forma de fósiles o de especímenes vivos, en tanto que los gorilas y los chimpancés actuales y los fósiles humanos más antiguos están concentrados en África.

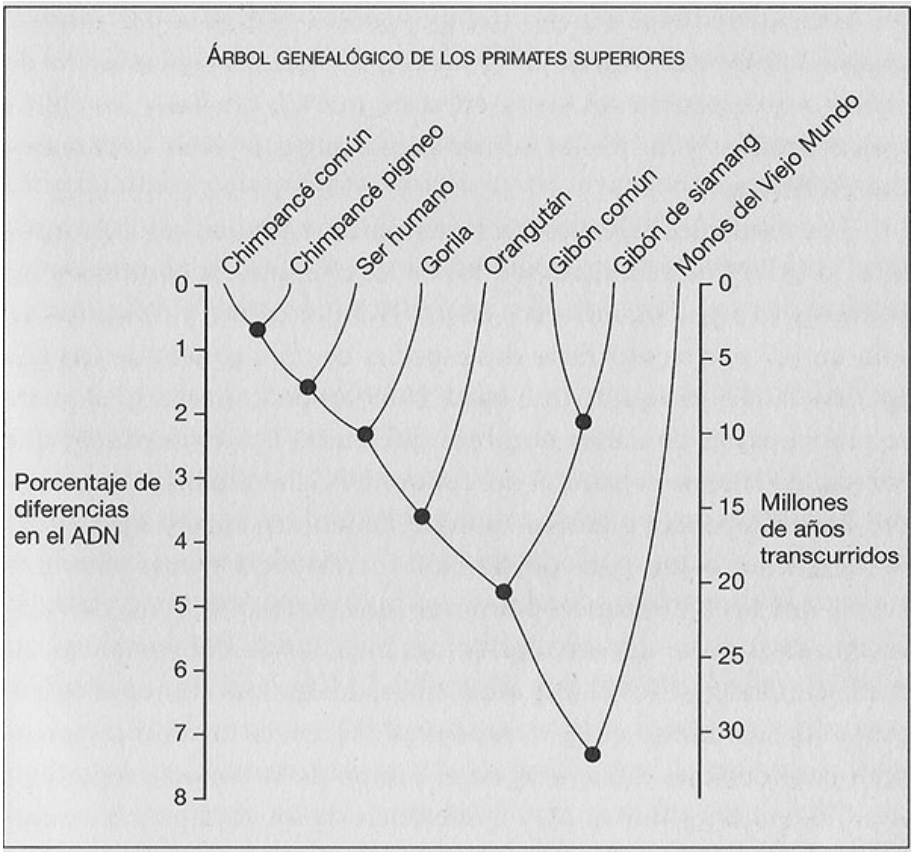


FIGURA 1. Para estudiar la genealogía de cualquier par de primates superiores de nuestros tiempos deben seguirse las líneas que parten de su nombre hasta el punto negro que las conecta. Los números de la izquierda indican el porcentaje de ADN en que difieren, y los de la derecha son una estimación de los millones de años transcurridos desde el momento en que compartieron un ancestro común. Por ejemplo, el chimpancé común y el chimpancé pigmeo difieren en alrededor de un 0,7 por ciento de su ADN y separaron sus líneas evolutivas hace unos tres millones de años; los humanos diferimos en un 1,6 por ciento de nuestro ADN de ambas especies de chimpancés y nos separamos de nuestro ancestro común hace unos siete millones de años; los gorilas difieren en aproximadamente un 2,3 por ciento de su ADN de los humanos y los chimpancés, y se separaron hace unos diez millones de años del ancestro común que luego compartiríamos los humanos con las dos especies de chimpancés.

Los resultados relativos a las semejanzas tampoco resultan insólitos: los ADN más similares son los de los chimpancés comunes y los chimpancés pigmeos, idénticos en un 99,3 por ciento y diferentes en solo un 0,7 por ciento. Estas dos especies de chimpancés tienen una apariencia tan semejante que hasta 1929 los anatomistas ni siquiera se preocuparon de darles

nombres diferentes. Los chimpancés que habitan en la zona ecuatorial del centro del Zaire recibieron el nombre de «chimpancés pigmeos» porque tienen un tamaño ligeramente menor (así como una constitución menos recia y unas patas más largas) que los «chimpancés comunes», que pueblan la franja de África situada al norte del ecuador. Ahora bien, los descubrimientos sobre la conducta de los chimpancés realizados en los últimos años han puesto de manifiesto que esas modestas diferencias anatómicas encubren considerables diferencias en el campo de la biología reproductiva. Tal como los humanos, y a diferencia de los chimpancés comunes, los chimpancés pigmeos adoptan una amplia gama de posturas para la copulación, incluida la postura cara a cara; la iniciativa para la copulación no es una prerrogativa exclusiva de los machos, que la comparten con las hembras; las hembras son sexualmente receptivas durante casi todo el mes, y no solo durante un breve período a mediados de mes; y, por último, existen fuertes vínculos entre las hembras y entre machos y hembras, y no solo entre los machos. Evidentemente, la pequeña diferencia genética (de un 0,7 por ciento) que separa a los chimpancés pigmeos de los comunes tiene consecuencias importantes en la fisiología y los roles sexuales. El tema de las diferencias genéticas mínimas que poseen consecuencias notables volverá a tocarse en este capítulo y en el siguiente a propósito del caso de los humanos y los chimpancés.

En todos los ejemplos analizados hasta el momento, la evidencia anatómica relativa al parentesco era de por sí bastante convincente, y los resultados de los estudios realizados con ADN se han limitado a confirmar las conclusiones previas de los anatomistas. Ahora bien, los estudios basados en el ADN han conseguido resolver un problema insoluble para la anatomía, el de la relación entre humanos, gorilas y chimpancés. Tal como se ve en la figura 1, los humanos difieren de los chimpancés

comunes y de los pigmeos en aproximadamente un 1,6 por ciento del ADN y comparten con ellos el 98,4 por ciento del ADN. Las diferencias entre los humanos y los chimpancés, por un lado, y los gorilas, por otro, es algo mayor, en torno al 2,3 por ciento.

En este punto haremos una pausa con objeto de asimilar la trascendencia de estas cifras.

El gorila debió de separarse de nuestro árbol genealógico un poco antes de que los humanos y los chimpancés emprendieran vías evolutivas independientes. Los chimpancés, y no los gorilas, son nuestros parientes más próximos, o dicho de otro modo, el pariente más próximo del chimpancé no es el gorila, sino el ser humano. La taxonomía convencional ha reforzado nuestras tendencias antropocéntricas al afirmar que existía una dicotomía fundamental entre el poderoso ser humano, que se alza en solitario en la cima de la evolución, y los demás simios, seres inferiores sumidos en el abismo de la bestialidad. Es posible, sin embargo, que en el futuro los taxonomistas vean la realidad desde el punto de vista de los chimpancés, reconociendo que existe una dicotomía no muy acusada entre unos simios ligeramente más evolucionados (los *tres* chimpancés, incluido el «chimpancé humano») y otros algo menos evolucionados (gorilas, orangutanes y gibones). La distinción tradicional entre «simios» (definidos como chimpancés, gorilas, etcétera) y humanos responde a una falsa interpretación de los hechos.

La distancia genética (1,6 por ciento) que separa a los humanos de los chimpancés pigmeos y comunes apenas duplica la que separa a los chimpancés pigmeos de los comunes (0,7 por ciento), es menor que la que se da entre dos especies de gibones (2,2 por ciento) y entre dos especies de aves de América del Norte tan próximas como las oropéndolas de ojos rojos y las de ojos blancos (2,9 por ciento). Así, por ejemplo, la hemoglobina

principal de la sangre humana, es decir, la proteína portadora de oxígeno que confiere a la sangre su característico color rojo, es idéntica en las doscientas ochenta y siete unidades que la componen a la hemoglobina de los chimpancés. En este aspecto, como en la mayoría, los humanos no somos sino la tercera especie de los chimpancés, y todo lo que pueda decirse al respecto de los chimpancés comunes y pigmeos es extensible a los humanos. Todos los rasgos visibles importantes que nos distinguen de los demás chimpancés —postura erecta, gran tamaño cerebral, facultad del habla, escaso vello corporal y vidas sexuales peculiares— están necesariamente determinados por un escaso 1,6 por ciento de nuestro programa genético.

Si las distancias genéticas entre las especies se acumulasen a un ritmo constante, funcionarían como un reloj de alta precisión. Para convertir la distancia genética en tiempo absoluto transcurrido desde el momento en que se compartió un antepasado común solo sería necesario realizar un cálculo basado en dos especies de las que se conociera *tanto* su distancia genética *como* el momento en que divergieron, este último datado a partir de los restos fósiles independientes de ambas especies. De hecho, en el caso de los primates superiores, dos estimaciones independientes permiten esclarecer esta cuestión. Por un lado, el testimonio fósil indica que la divergencia entre los monos y los simios se produjo entre los últimos veinticinco y treinta millones de años, y las pruebas de ADN revelan que esas especies difieren en un 7,3 por ciento de su dotación genética. Por otro lado, la vía evolutiva de los orangutanes se separó de las de los chimpancés y los gorilas entre los últimos doce y dieciséis millones de años, y hoy día esas especies difieren en un 3,6 por ciento de su ADN. Al comparar estos dos ejemplos, se observa que la duplicación del tiempo evolutivo —el salto de entre doce y dieciséis millones de años a entre veinticinco y treinta millones de años— comporta una duplicación de la distancia genética

(del 3,6 al 7,3 por ciento del ADN). Debe concluirse, en consecuencia, que el reloj de ADN ha funcionado con bastante precisión entre los primates superiores.

Con esta metodología, Sibley y Ahlquist llegaron a establecer la escala temporal correspondiente a la evolución de la especie humana. Puesto que la distancia genética entre humanos y chimpancés (1,6 por ciento) equivale aproximadamente a la mitad de la distancia genética entre orangutanes y chimpancés (3,6 por ciento), los humanos debemos de haber recorrido una vía evolutiva independiente durante aproximadamente la mitad de los doce a dieciséis millones de años de que dispusieron los orangutanes para acumular sus diferencias genéticas con respecto a los chimpancés. Es decir, los humanos y los «otros chimpancés» emprendieron caminos evolutivos independientes entre hace unos seis y ocho millones de años. Prosiguiendo con el mismo razonamiento, los gorilas se separaron del antecesor común de las tres especies de chimpancés hace unos nueve millones de años, en tanto que las líneas evolutivas de los chimpancés pigmeos y los chimpancés comunes divergieron hace unos tres millones de años. Sin embargo, cuando en 1954 inicié mis estudios universitarios de antropología física, los libros de texto prescritos afirmaban que los humanos habían divergido de los simios entre los últimos quince y treinta millones de años. Vemos, por tanto, que el reloj genético apoya una conclusión muy controvertida, la misma que se extrae utilizando otros relojes moleculares basados en las secuencias de aminoácidos de las proteínas, en el ADN mitocondrial y en el pseudogén de las globinas de ADN. Todas estas mediciones coinciden en señalar que los humanos han tenido una historia muy breve como especie independiente de los demás simios, mucho más breve de lo que solía suponer la paleontología.

¿Qué nos dicen estos resultados sobre la posición ocupada por los humanos en el reino animal? Los biólogos clasifican a los

seres vivos en categorías jerárquicas, cada una de las cuales incluye seres más afines que la anterior: subespecie, especie, género, familia, súperfamilia, orden, clase y *phylum*. La *Enciclopedia Británica*, como todos los textos de biología que ocupan mis estantes, afirma que los humanos y los simios pertenecen al mismo orden, el de los primates, así como a la misma súperfamilia, denominada Hominoidea, pero a familias diferentes, la de los Hominidae y la de los Pongidae, respectivamente. La decisión de si las investigaciones de Sibley y Ahlquist alteran o no esta clasificación dependerá de la concepción de la taxonomía que se adopte. Los taxonomistas convencionales agrupan a las especies en categorías superiores, basándose en criterios en cierto modo subjetivos sobre la importancia de las diferencias que las separan. Esos taxonomistas sitúan a los humanos en una familia independiente atendiendo a sus rasgos funcionales distintivos, como el gran tamaño cerebral y la bipedación, y una clasificación de esa índole no se verá afectada por las medidas de la distancia genética.

No obstante, otra escuela taxonómica, denominada cladística, argumenta que la clasificación debería fundarse en criterios objetivos y uniformes, como la distancia genética y los momentos de divergencia de las líneas evolutivas. Todos los taxonomistas coinciden hoy día en que las oropéndolas de ojos rojos y de ojos blancos pertenecen al género *Víreo*, y en que las distintas especies de gibones son del género *Hylobates*. Ahora bien, los miembros de estos pares de especies están más alejados entre sí en términos genéticos que los humanos y los chimpancés, y, por otro lado, sus líneas evolutivas divergieron hace más tiempo. Así pues, atendiendo a este criterio, los humanos no constituyen una familia separada, ni siquiera un género aparte, sino que pertenecen al mismo género que los chimpancés comunes y pigmeos. Dado que el género *Homo*, el

de los humanos, se definió antes que el de *Pan*, acuñado para los «otros» chimpancés, *Homo* tiene prioridad según las reglas de la nomenclatura zoológica. Debemos concluir, por tanto, que en la actualidad coexisten en la Tiérra tres especies del género *Homo*: el *Homo troglodytes* o chimpancé común; el *Homo paniscus* o chimpancé enano, y el tercer chimpancé, que es el *Homo sapiens* o chimpancé humano. Puesto que los gorilas no son muy distintos de las otras especies, casi podría considerárseles con igual fundamento la cuarta especie del género *Homo*.

Pero incluso los taxonomistas partidarios de la cladística son antropocéntricos, por lo que incluir a humanos y chimpancés en un mismo género, sin duda supondría para ellos un amargo trance. No obstante, es indudable que cuando quiera que los chimpancés aprendan cladística, o el día en que los taxonomistas del espacio exterior visiten la Tierra para hacer el inventario de sus habitantes, no se pararán en mientes a la hora de adoptar la nueva clasificación.

¿Cuáles son los genes concretos que diferencian a los humanos de los chimpancés? Antes de entrar a considerar esta cuestión, será preciso que comprendamos cómo funciona el ADN, nuestro material genético.

Es posible que una gran parte del ADN de los humanos, cuya función es desconocida, sea un «desecho molecular», es decir, moléculas de ADN que se han duplicado o han perdido las funciones que desempeñaban antes y que la selección natural no ha eliminado del cuerpo porque carecen de efectos nocivos. Entre las funciones conocidas del resto del ADN, las principales están asociadas con las largas cadenas de aminoácidos denominadas proteínas. Algunas proteínas componen una parte mayoritaria de nuestra estructura corporal (como la queratina del pelo y el colágeno de los tejidos conjuntivos), en tanto que otras proteínas denominadas enzimas sintetizan o descomponen

la mayoría de las demás moléculas que forman nuestro organismo. Las secuencias formadas por las pequeñas moléculas que componen el ADN (nucleótidos) determinan la secuencia de aminoácidos de las proteínas del organismo. Otras partes del ADN desempeñan la función de regular la síntesis de las proteínas.

Entre los rasgos observables de los humanos, los más sencillos de comprender desde el punto de vista genético son los derivados de una única proteína o de un único gen. Por ejemplo, la proteína que transporta el oxígeno de la sangre, que, como ya se ha dicho, se denomina hemoglobina, está compuesta por dos cadenas de aminoácidos, cada una de ellas determinada por una única porción de ADN (por un único «gen»). Esos dos genes carecen de otros efectos observables que no sean la especificación de la estructura de la hemoglobina, proteína que solo se encuentra en los glóbulos rojos de la sangre, y a la inversa, la estructura de la hemoglobina está totalmente especificada por esos genes. Los alimentos que ingerimos y el ejercicio que realizamos pueden condicionar la cantidad de hemoglobina que tenemos en la sangre, pero no los pormenores de su estructura.

La situación que acabamos de describir es la más sencilla, pero también existen genes que ejercen una influencia en muchos rasgos observables. Por ejemplo, la afección genética letal, denominada enfermedad de Tay-Sachs, comporta muchas anomalías tanto conductuales como anatómicas: excesiva secreción salival, rigidez corporal, piel amarillenta y desarrollo anormal de la cabeza, entre otros síntomas. En este caso, sabemos que todos los efectos observables resultan de los cambios ocurridos en una única enzima determinada por el gen de Tay-Sachs, pero desconocemos de qué manera exacta se operan esos cambios. Dado que la enzima en cuestión forma parte de muchos tejidos corporales y actúa descomponiendo

uno de los elementos más comunes de las células, las alteraciones que la afectan poseen consecuencias generalizadas y, en última instancia, mortales. A la inversa, hay rasgos (como la altura en la edad adulta) que sufren la influencia simultánea de numerosos genes y de diversos factores ambientales (por ejemplo, la nutrición durante la infancia).

Los científicos han llegado a comprender con precisión la función de numerosos genes que actúan sobre proteínas individuales conocidas, pero no así la función desempeñada por los genes que contribuyen a especificar rasgos que tienen una pluralidad de fuentes, como es el caso de la mayor parte de los comportamientos. Sería absurdo pensar que algunos signos distintivos de la humanidad, como el arte, el lenguaje y la agresión, dependen de la influencia de un único gen. Las diferencias conductuales entre los individuos humanos están sujetas a importantes influencias ambientales y su posible condicionamiento genético es una cuestión muy debatida. Ahora bien, es probable que los comportamientos que difieren consistentemente entre los chimpancés y los humanos estén genéticamente determinados, aunque aún no se han podido identificar los genes de los que dependen esas diferencias. Por ejemplo, la facultad del habla, característica de los humanos de la que carecen los chimpancés, depende a buen seguro de los genes que determinan la anatomía del aparato vocal y de las conexiones cerebrales. Un psicólogo adoptó a un pequeño chimpancé de la edad de su hija y los crió juntos, pero el chimpancé siguió pareciendo un chimpancé y no aprendió a hablar ni a andar erguido. Por el contrario, el que un ser humano llegue a hablar con fluidez el inglés o el coreano no depende en absoluto de sus genes, sino del medio lingüístico donde transcurre su niñez, y así ha quedado demostrado en el aprendizaje lingüístico de los niños coreanos adoptados por padres de lengua inglesa.

Con estos datos en mente, ¿qué puede decirse con respecto al 1,6 por ciento de ADN que distingue a los humanos de los chimpancés? Sabemos que los genes que especifican la hemoglobina principal son idénticos en ambas especies y que otros genes muestran diferencias mínimas. En las nueve cadenas de proteínas de los humanos y los chimpancés comunes estudiadas hasta la fecha, de un total de mil doscientos setenta y un aminoácidos, tan solo cinco son diferentes: la mioglobina, un aminoácido que se encuentra en una de las proteínas de los músculos; otro que forma parte de la cadena delta, una cadena poco importante de la hemoglobina, y tres aminoácidos incluidos en la enzima denominada anhidrasa carbónica. Ahora bien, aún no se ha descubierto qué elementos del ADN son responsables de las diferencias funcionalmente significativas entre humanos y chimpancés que examinaremos en los capítulos 2 al 7: tamaño cerebral, anatomía de la pelvis, del aparato vocal y de los genitales, cantidad de vello corporal, ciclo menstrual de la hembra, menopausia y otros rasgos. Los cinco aminoácidos diferentes detectados hasta la fecha no son los responsables de estas diferencias cruciales. Por el momento, tan solo puede afirmarse con certeza que buena parte de nuestro ADN está constituido por meros desechos, como ya se ha comprobado en parte de ese 1,6 por ciento que nos distingue de los chimpancés, y que el factor determinante de todas las diferencias funcionalmente significativas debe de ser una pequeña fracción aún no identificada de ese 1,6 por ciento de ADN.

Dentro de esa pequeña fracción de ADN exclusiva de los humanos, algunas diferencias tendrán consecuencias orgánicas más importantes que otras. Para empezar, la mayoría de los aminoácidos de las proteínas pueden ser especificados por al menos dos secuencias alternativas de nucleótidos del ADN. Por ello, la transformación de una de esas secuencias en su secuencia alternativa es una mutación «silenciosa», por cuanto no produce

cambios en las secuencias de aminoácidos de las proteínas. Incluso cuando la transformación de un nucleótido desencadena la sustitución de un aminoácido por otro, es posible que el nuevo aminoácido posea unas propiedades químicas muy similares o esté localizado en partes de la proteína relativamente inservibles.

No obstante, algunos componentes de las proteínas son cruciales para el funcionamiento de estas. La sustitución de un aminoácido por otro químicamente distinto en uno de esos componentes tiene muchas probabilidades de producir efectos detectables. Así, por ejemplo, la anemia falciforme, una enfermedad en muchos casos mortal, se deriva de un cambio en la solubilidad de la hemoglobina provocado por la transformación de uno solo de los doscientos ochenta y siete aminoácidos que componen la hemoglobina y que resulta, a su vez, de la transformación de solo uno de los tres nucleótidos que especifican dicho aminoácido. Aunque el cambio sea mínimo, comporta la sustitución de un aminoácido con carga negativa por otro neutro, lo que altera la carga eléctrica total de la molécula de hemoglobina.

Como ya se ha dicho, no sabemos en qué genes o nucleótidos radican las claves de las diferencias entre humanos y chimpancés, pero sí se conocen numerosos ejemplos en los que un único gen o un grupo reducido de genes producen efectos importantes. Acabamos de referirnos a las notorias diferencias que distinguen a los afectados por la enfermedad de Tay-Sachs de las personas sanas, diferencias que ejemplifican cómo la alteración de una sola enzima puede afectar a los individuos de una misma especie. En lo tocante a las diferencias entre especies emparentadas, los cíclidos del lago Victoria, en África, constituyen un buen ejemplo. Los cíclidos son peces muy cotizados en los acuarios, de los que unas doscientas especies habitan exclusivamente en el lago Victoria, habiendo

evolucionado a partir de un único antepasado común en el transcurso de unos doscientos mil años. Esas doscientas especies difieren en sus hábitos alimentarios tanto como los tigres y las vacas. Algunos cíclidos se nutren de algas, otros capturan peces, otros trituran caracoles de diversos modos, y aún otros se alimentan de plancton, insectos, partículas prendidas en las escamas de otros peces, o bien se especializan en devorar los embriones de otros peces, arrebatándoselos a sus madres. A pesar de estas diferencias, los distintos tipos de cíclidos del lago Victoria solo se distinguen por término medio en alrededor del 0,4 por ciento del ADN estudiado. Así pues, las mutaciones necesarias para transformar a un pez capaz de triturar caracoles en un asesino de bebés fueron menores que las requeridas para que el ser humano surgiera del simio.

¿Tienen los descubrimientos sobre la distancia genética entre humanos y chimpancés implicaciones de mayor alcance que las meras cuestiones técnicas de la nomenclatura taxonómica? Probablemente, las implicaciones fundamentales son las que conciernen a nuestro modo de situar a los humanos y a los simios en el universo. Los nombres no son meros detalles técnicos, sino que expresan y crean actitudes. (Si el lector desea convencerse de esto, le sugerimos que esta misma noche realice el ensayo de saludar a su pareja llamándola «cariño» o «asquerosa basura» sin cambiar el tono de voz ni la expresión). Los últimos descubrimientos no indican qué idea *deberíamos* formarnos sobre los humanos y los simios; ahora bien, tal como ocurrió con *El origen de las especies* de Darwin, probablemente influirán en la idea que *ya nos hemos formado*, aunque tengan que pasar muchos años para que reajustemos nuestras actitudes. Mencionaremos tan solo un ejemplo de una de las áreas controvertidas que pueden verse afectadas: la utilización de los simios.

En la actualidad, establecemos una división radical entre los

animales, incluidos los simios, y los humanos, división que sirve de guía a nuestro código ético y a nuestras acciones. Así, por ejemplo, como ya se ha señalado al comienzo del capítulo, consideramos normal exhibir a simios enjaulados en los zoológicos, aunque nos parece inaceptable hacer lo mismo con los humanos. Cabe preguntarse cómo reaccionará el público cuando en el rótulo de la jaula de los chimpancés se lea a modo de identificación *Homo troglodytes*. Sin embargo, de no ser por la empatia que la contemplación de los simios enjaulados suscita en muchos visitantes de los zoológicos, los esfuerzos conservacionistas para proteger a los simios salvajes seguramente recibirían menor apoyo económico.

Asimismo, se ha señalado anteriormente que consideramos aceptable someter a los simios, pero no a los humanos, a experimentos letales con fines médicos. Los simios resultan útiles precisamente por su gran similitud genética con los humanos: se les pueden inocular muchas de las enfermedades que nos afectan y sus reacciones orgánicas serán similares a las nuestras. Por ello, los experimentos con simios constituyen un medio mucho más adecuado para proyectar mejoras en los tratamientos médicos que los experimentos con cualquier otro animal.

Esta elección ética plantea un problema aún más espinoso que el de enjaular a los simios en los zoológicos. Al fin y al cabo, millones de delincuentes están encerrados en condiciones peores que las de los zoológicos, pero no existe un equivalente socialmente aceptado de la investigación médica con animales en el caso de los humanos, aun cuando realizar experimentos letales con seres humanos proporcionaría a los científicos una información mucho más valiosa que la derivada de la investigación con los chimpancés. A pesar de ello, los experimentos con seres humanos realizados por los médicos de los campos de concentración nazis son generalmente

considerados como la más abominable de las aberraciones del nacionalsocialismo. ¿Por qué, entonces, no supone ningún problema darles el mismo trato a los chimpancés?

La línea divisoria que indique dónde matar se convierte en asesinato y dónde comer se torna canibalismo debe trazarse en algún punto de la escala biológica que asciende desde las bacterias hasta los humanos. Para la mayoría de las personas, esa línea es la que separa a los humanos de las demás especies. Ahora bien, hay una respetable minoría de vegetarianos que se niegan a comer a cualquier otro animal, aunque no a comer vegetales, así como una minoría cada vez más influyente que milita en los movimientos en defensa de los animales y se opone a la experimentación con animales, al menos con determinadas especies. Estos movimientos centran su lucha en la experimentación con gatos, perros y primates, en menor medida en los experimentos con ratones, y, por lo general, no se pronuncian sobre la utilización de insectos y bacterias.

Un código ético que marca una distinción absolutamente arbitraria entre los humanos y las demás especies no tiene otros fundamentos que el mero egoísmo. Sin embargo, utilizando criterios de diferenciación como la inteligencia, las relaciones sociales y la capacidad de sentir dolor, se hace difícil defender una división radical entre todos los humanos y todos los animales; más bien, parece adecuado aplicar distintas restricciones éticas a la investigación con diferentes especies. Defender que las especies animales más próximas a la humana deben gozar de derechos especiales tal vez no sea sino otra manifestación de nuestro implacable egoísmo, que reemerge bajo un disfraz distinto. Con todo, siempre cabe argumentar con objetividad, basándose en las consideraciones arriba mencionadas (inteligencia, relaciones sociales, etcétera), que los chimpancés y los gorilas tienen derecho a un trato ético preferente en comparación con los insectos y las bacterias. Y si

entre las especies actualmente empleadas en la investigación médica hay alguna para la que sea justificable aplicar una prohibición incondicional, esa especie es, sin lugar a dudas, la de los chimpancés.

Al dilema ético planteado por la experimentación con animales viene a sumarse, en el caso de los chimpancés, el problema de que son una especie en peligro de extinción. Así pues, la investigación médica no solo mata a ejemplares individuales, sino que está amenazando la existencia de toda una especie. Con esto no se pretende decir que la única amenaza que pende sobre las poblaciones salvajes de chimpancés sean los experimentos médicos, pues hay que tener en cuenta la influencia de la destrucción del hábitat y las capturas para los zoológicos. Basta, sin embargo, con que los requerimientos impuestos por la investigación constituyan una amenaza importante. Asimismo, otras consideraciones ahondan en el dilema ético; por ejemplo, el hecho de que durante el proceso de capturar a un chimpancé vivo (por lo general, un animal joven que va a lomos de su madre) y transportarlo hasta el laboratorio suelan morir varios chimpancés; el que los científicos del área de la medicina hayan desempeñado un papel insignificante en la lucha por la protección de las poblaciones salvajes de chimpancés, pese a que sean sus propios intereses los que están en juego; y, por último, el hecho de que con frecuencia se enjaule en condiciones crueles a los chimpancés destinados a la experimentación. El primer chimpancé utilizado para experimentos que tuve ocasión de ver había sido inoculado con un virus letal de acción muy lenta; estaba encerrado en el interior del edificio del Instituto Nacional de Sanidad de Estados Unidos, en una pequeña jaula sin ningún objeto para jugar, y allí habrían de transcurrir los varios años de vida que le quedaban por delante.

Para eludir el problema que supone diezmar las poblaciones

salvajes de chimpancés, siempre es posible criar en cautividad a los individuos destinados a servir como sujetos experimentales. Pero esta solución no resuelve el dilema básico, como tampoco en el siglo pasado se hizo aceptable la esclavitud cuando se decidió esclavizar a los hijos de los negros nacidos en Estados Unidos después de que se aboliera el comercio de esclavos africanos. ¿Por qué es correcto experimentar con el *Homo troglodytes* y no con el *Homo sapiens? Y* a la inversa, ¿cómo explicar a los padres, cuyos hijos corren el riesgo de morir a consecuencia de enfermedades sobre las que se está experimentando con chimpancés criados en cautividad, que sus hijos son menos importantes que los chimpancés? En última instancia, la responsabilidad de realizar esta dolorosa elección recae en el conjunto de la ciudadanía y no exclusivamente en los científicos. Solo cabe asegurar que nuestra concepción de los humanos y los simios será un factor crucial a la hora de adoptar esa decisión.

Por último, del cambio en nuestras actitudes hacia los simios puede depender su supervivencia en el medio natural. Hoy día, las poblaciones de simios están particularmente amenazadas por la destrucción de las selvas tropicales de África y Asia, y por las capturas y matanzas legales e ilegales. Si las tendencias actuales persisten, para el tiempo en que los niños nacidos este año tengan edad de ingresar en la universidad, el gorila de las montañas, el orangután, el gibón crestado, el gibón de Kloss y posiblemente otros simios tan solo vivirán en los zoológicos. Sermonear a los gobiernos de Uganda, el Zaire o Indonesia sobre su obligación moral de proteger a los simios salvajes no es suficiente. Estos países apenas tienen recursos, y la creación y el mantenimiento de parques nacionales requiere grandes inversiones. Si los humanos, en calidad de tercera especie de los chimpancés, decidimos que merece la pena salvar a las otras dos especies, seremos los habitantes de los países ricos

los que tendremos que correr con la mayoría de los gastos que comporta ese proyecto. Desde el punto de vista de los simios, el efecto principal de las enseñanzas que haya podido aportarnos la historia de los tres chimpancés será nuestra buena disposición para sufragar esos gastos.

2
El gran salto adelante

Durante la mayor parte de los muchos millones de años transcurridos desde que el linaje humano se separó del de los simios, los humanos hemos sido, a juzgar por nuestro modo de vida, poco más que chimpancés elevados de categoría. Hace tan solo cuarenta mil años, la zona occidental de Europa aún estaba habitada por los hombres de Neanderthal, seres primitivos para los que el arte y el progreso apenas existían. Más adelante se produjo un súbito cambio en el momento en que aparecieron en Europa seres humanos con una constitución anatómica plenamente evolucionada y que trajeron consigo el arte, los instrumentos musicales, la iluminación, el comercio y el progreso. En un breve lapso de tiempo, el hombre de Neanderthal se extinguió.

En Europa, el gran salto adelante fue seguramente consecuencia de un salto similar que ya se había producido, en el transcurso de algunas decenas de miles de años, en las zonas de Oriente Próximo y África. Pero incluso unas decenas de milenios no representan más que una fracción desdeñable (menos del 1 por ciento) de la larga historia independiente de la humanidad. Si es posible decir que hubo un momento concreto en la historia evolutiva de nuestra especie en el que por fin accedimos a la condición humana, ese momento fue el del salto adelante. A partir de entonces, bastaron con unas decenas de milenios para que los humanos llegaran a domesticar animales, a

desarrollar la agricultura y la metalurgia y a inventar la escritura. No fue necesario mucho más para que surgieran los grandes logros de la civilización que distinguen a los humanos de los animales, abriendo un abismo que parecía insalvable; logros como la *Mona Lisa* y la *Sinfonía Heroica*, la torre Eiffel y el *Sputnik*, los hornos de Dachau y los bombardeos sobre Dresde.

En este capítulo se tratarán las cuestiones suscitadas por nuestro abrupto ascenso a la categoría de humanos. ¿Qué factores lo hicieron posible y por qué fue tan repentino? ¿Qué mantuvo a los neanderthales anclados en su atraso y cuál fue su destino? ¿Llegaron a encontrarse los hombres de Neanderthal y los seres humanos plenamente evolucionados? En tal caso, ¿cómo se comportaron unos con otros?

Comprender el gran salto adelante de la humanidad no es tarea sencilla, como tampoco lo es escribir sobre el tema. El testimonio más directo proviene de las características de los huesos fosilizados y los utensilios de piedra. Los estudios de los arqueólogos están plagados de términos oscuros para el resto de los mortales, tales como «toras occipital transversal», «arcos cigomáticos recesivos» y «cuchillos chatelperronienses reforzados». Las cuestiones que nos interesa comprender, es decir, el modo de vida y los atributos humanos de nuestros distintos ancestros, no se han conservado como tales, pero puede inferirse de la información técnica que nos aportan los huesos y los utensilios. Sin embargo, el testimonio se ha conservado en forma fragmentaria, y los de los arqueólogos suelen diferir en las interpretaciones que ofrecen sobre su significado. Puesto que los libros y artículos recogidos en las «Lecturas recomendadas» en las páginas 505-506 bastarán para satisfacer el interés de los lectores interesados en profundizar en el tema de los arcos cigomáticos recesivos, en este texto nos centraremos en las deducciones extraídas de los huesos y los útiles de piedra.

Con objeto de situar la evolución humana en una perspectiva temporal, conviene recordar que la vida en la Tierra se originó hace miles de millones de años y que los dinosaurios se extinguieron hace unos sesenta y cinco millones de años. Por otro lado, nuestros ancestros llegaron a diferenciarse de los gorilas y chimpancés entre los últimos seis y diez millones de años, de lo que se desprende que la historia humana constituye una porción insignificante de la historia de la vida. Las películas de ciencia ficción que presentan a los hombres de las cavernas huyendo de los dinosaurios no son más que lo que su nombre indica, ciencia ficción.

El antecesor común de los humanos, los chimpancés y los gorilas habitó en África, continente en el que aún están confinados los chimpancés y los gorilas, y donde el ser humano también lo estuvo durante millones de años. En un principio, nuestros antepasados habrían sido clasificados como una especie más entre los simios, pero una secuencia de tres cambios nos impulsó en dirección a la humanidad plenamente desarrollada. El primero de tales cambios se produjo aproximadamente hace cuatro millones de años; la estructura de las extremidades de nuestros ancestros, observable en los fósiles conservados, demuestra que a la sazón ya habían adoptado la postura erecta como modo habitual de locomoción. Por el contrario, los gorilas y los chimpancés solo andan erguidos en contadas ocasiones y, por lo general, avanzan a cuatro patas. La postura erecta liberó las extremidades anteriores para poder dedicarlas a otros propósitos, entre los cuales la construcción de herramientas resultó ser el principal.

El segundo cambio tuvo lugar hace unos tres millones de años, cuando nuestro linaje se dividió al menos en dos especies diferentes. Para comprender mejor lo que esto significa, pensemos en que los miembros de dos especies animales que pueblan la misma zona geográfica deben desempeñar distintos

roles ecológicos y, por lo general, no se cruzan entre sí. Por ejemplo, los coyotes y los lobos, dos especies obviamente afines, ocupaban en muchos casos las mismas zonas de América del Norte hasta que los lobos fueron exterminados en la mayor parte de Estados Unidos. No obstante, los lobos son de mayor tamaño, sus presas más habituales son los grandes mamíferos, como los ciervos y los alces, y suelen vivir en grandes manadas, en tanto que los coyotes son de menor tamaño, cazan sobre todo pequeños mamíferos como los conejos y los ratones y, por lo general, viven en parejas o en grupos pequeños. Los coyotes suelen aparearse con coyotes y los lobos con lobos. En contraste, todas las poblaciones humanas existentes en la actualidad se han mezclado con todas las poblaciones con las que han mantenido un contacto generalizado. Las diferencias ecológicas entre los seres humanos son por completo el producto de la educación recibida en la infancia; entre los humanos no se da el caso de que unos niños nazcan con dientes afilados y adecuados para la caza del ciervo y otros con dientes apropiados para triturar alimentos y alimentarse de bayas silvestres, ni existen dos grupos que no se casen entre sí. En consecuencia, todos los humanos actuales pertenecen a la misma especie.

Sin embargo, en el pasado hubo quizá dos ocasiones en que el linaje humano se dividió en dos especies tan diferentes como puedan serlo los lobos y los coyotes. La más reciente de esas ocasiones, en la que nos detendremos más adelante, pudo ocurrir en la época en que se produjo el gran salto adelante. La primera ocasión tuvo lugar hace unos tres millones de años, cuando el linaje humano se dividió en dos: un hombre-simio de cráneo recio y molares muy grandes, supuestamente herbívoro y que suele recibir el nombre de *Australopithecus robustus* (es decir, «simio meridional robusto»), y un hombre-simio con una estructura craneal más liviana y muelas de menor tamaño, que hipotéticamente llevaría una dieta omnívora y que recibe el

nombre de *Australopithecus africanus* («el simio meridional de África»), Este último hombre-simio evolucionó hasta dar lugar a otro tipo de homínido con el cerebro de mayor tamaño que se conoce por el nombre de *Homo habilis* («hombre hábil»). Ahora bien, los huesos fosilizados, que en opinión de algunos paleontólogos corresponden a los machos y hembras del *Homo habilis*, difieren en el tamaño del cráneo y de la dentadura hasta un punto que parece indicar otra división de nuestro linaje, la cual habría dado lugar a dos especies de tipo *habilis*: el *Homo habilis* propiamente dicho y un misterioso «tercer hombre». Vemos, por tanto, que hace dos millones de años había cuando menos dos, y posiblemente hasta tres, especies de seres protohumanos.

El tercero y último de los grandes cambios que convirtieron a nuestros ancestros en seres más semejantes a los humanos y más alejados de los simios fue el empleo habitual de herramientas de piedra. Se trata de un signo distintivo de la humanidad con claros precedentes entre los animales; los pinzones carpinteros, los buitres de Egipto y las nutrias marinas se cuentan entre las especies animales que han evolucionado por separado hasta llegar a emplear herramientas para recolectar alimentos y procesarlos, si bien ninguna de esas especies depende de la utilización de herramientas tanto como los humanos actuales. Los chimpancés comunes también emplean herramientas, en ocasiones de piedra, pero no en número suficiente como para ensuciar su entorno. Hace unos dos millones y medio de años aparecieron abundantes utensilios de piedra, muy rudimentarios, en la zona del este de África habitada por los protohumanos. Puesto que había dos o tres especies de seres protohumanos, la primera pregunta que uno se plantea es quiénes fueron los artífices de esos utensilios. Es muy probable que fuera la especie que poseía una estructura craneana más ligera, puesto que tanto esa especie como los utensilios

perduraron y evolucionaron.

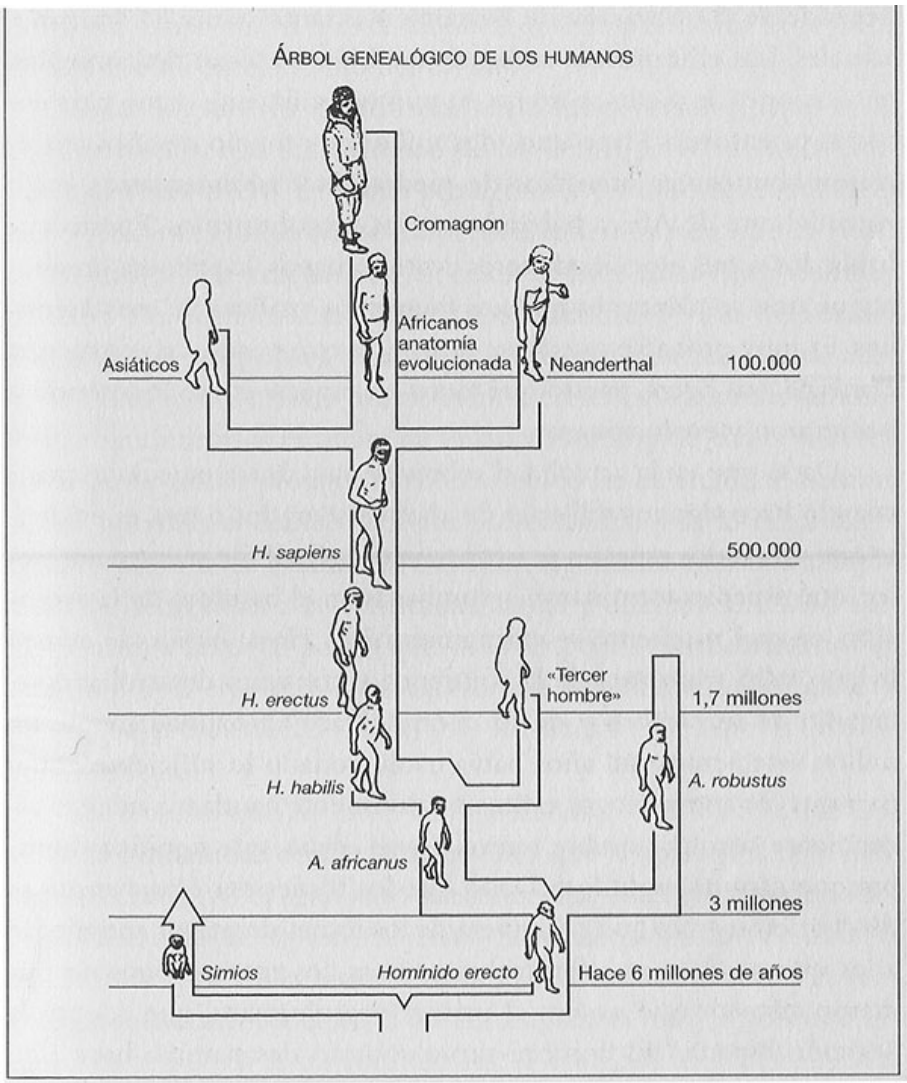


FIGURA 2. Varias ramas del árbol genealógico humano se han extinguido, entre ellas las correspondientes al australopiteco robusto, al hombre de Neanderthal y, posiblemente, al misterioso «tercer hombre» y a una población asiática contemporánea de los neanderthales. Algunos descendientes del *Homo habilis* sobrevivieron y evolucionaron hasta convertirse en los humanos actuales. Con objeto de distinguir los fósiles de este linaje en sus diversos estadios evolutivos se han clasificado de modo un tanto arbitrario en *Homo habilis, Homo erectus*, cuya historia comienza hace unos 1,7 millones de años, y *Homo sapiens*, que comienza su andadura hace unos quinientos mil años. *A.* significa *Australopithecus*, y *H. Homo*.

Dado que en la actualidad sobrevive una única especie humana cuando hace algunos millones de años existían dos o

tres, es evidente que una o dos especies se extinguieron. ¿Cuál fue nuestro antecesor, qué especies terminaron arrumbadas en el basurero de la evolución, en qué momento se extinguieron? El *Homo habilis*, de cráneo liviano, salió triunfante de la contienda y continuó desarrollando el tamaño de su cerebro y de su cuerpo. Hace aproximadamente un millón setecientos mil años había evolucionado lo suficiente como para que los antropólogos estimen conveniente bautizar a nuestro ascendiente con un nombre nuevo, *Homo erectus*, que significa «hombre que camina erguido». (Dado que los fósiles del *Homo erectus* se descubrieron antes que cualquiera de los fósiles de mayor antigüedad a los que nos hemos referido hasta ahora, los antropólogos no pudieron advertir que no era el primer protohumano que adoptó la posición bípeda). El hombre-simio robusto desapareció hace algo más de un millón doscientos mil años, mientras que «el tercer hombre», en caso de que existiera, también debió de desaparecer en aquellos tiempos. La pregunta de por qué sobrevivió el *Homo erectus* y el hombre-simio robusto se extinguió nos adentra en el terreno de la especulación. Una respuesta plausible podría ser que el hombre-simio robusto no pudo competir con el *Homo erectus*, puesto que este último se alimentaba tanto de carne como de vegetales y, provisto de herramientas y de un cerebro mayor, era más eficiente incluso a la hora de proveerse de las plantas que constituían el sustento de su pariente más robusto. Asimismo, es posible que las prácticas depredadoras del *Homo erectus* fuesen directamente responsables de la caída de su pariente en el abismo del olvido.

Todos los sucesos examinados hasta ahora tuvieron lugar en el continente africano. La extinción de los demás protohumanos convirtió al *Homo erectus* en único protagonista protohumano del escenario africano. Hubieron de transcurrir milenios para que el *Homo erectus* finalmente ampliara sus horizontes hace unos once millones de años. Las herramientas de piedra que

utilizaba y sus huesos demuestran que en primer lugar llegó a Oriente Próximo, y más adelante a Extremo Oriente (donde están representados por los famosos fósiles denominados Hombre de Pekín y Hombre de Java) y a Europa. El *Homo erectus* prosiguió evolucionando en dirección al hombre actual, mientras el cráneo se le iba redondeando y se le expandía el cerebro. Hace unos quinientos mil años, algunos de nuestros antepasados se asemejaban a la humanidad actual y diferían del *Homo erectus* primitivo hasta tal punto que ya se les puede clasificar dentro de nuestra propia especie (*Homo sapiens*, que significa «hombre sabio»), pese a que el espesor del cráneo y de los arcos superciliares fuera mayor en su caso.

Los lectores que no estén familiarizados con la historia evolutiva de la humanidad tenderán a suponer que la aparición del *Homo sapiens* constituyó el gran salto adelante. ¿Fue nuestro meteórico ascenso al estatus de *sapiens*, ocurrido hace medio millón de años, la brillante cúspide de la historia de la Tierra, cuando el arte y la tecnología sofisticada brotaron al fin en un planeta hasta entonces anodino? La respuesta es un rotundo no; la aparición del *Homo sapiens* no debe considerarse un acontecimiento señalado. Todavía tendrían que pasar cientos de miles de años para que surgieran las pinturas rupestres, las casas, los arcos y las flechas. Los utensilios de piedra continuaron siendo tan rudimentarios como los que el *Homo erectus* venía construyendo desde hacía casi un millón de años. El crecimiento del tamaño cerebral del *Homo sapiens* primitivo no tuvo efectos notables en el modo de vida de la humanidad. El cambio cultural se produjo a un ritmo infinitesimal durante el largo período de expansión del *Homo erectus* y del *Homo sapiens* primitivo por territorios no africanos. Tanto es así que el único hecho digno de considerarse un gran avance fue posiblemente el dominio del fuego, del que dan testimonio las cenizas, el carbón y los huesos calcinados hallados en las cuevas donde habitaba el

Hombre de Pekín. E incluso ese avance —en el supuesto de que los fuegos encendidos en las cuevas fueran realmente obra del hombre y no de los rayos— tendría que apuntarse en el haber del *Homo erectus* y no del *Homo sapiens*.

La aparición del *Homo sapiens* ilustra la paradoja examinada en el capítulo anterior, el hecho de que nuestro ascenso a la categoría de humanos no fuera directamente proporcional a los cambios ocurridos en nuestros genes. El avance del *Homo sapiens* primitivo por la ruta que le separaba de la condición simiesca se materializó más en los aspectos anatómicos que en los logros culturales. Aún habían de añadirse algunos ingredientes cruciales para que el tercer chimpancé fuera capaz de concebir una obra como los frescos de la Capilla Sixtina.

¿Cómo fue el modo ele vida de nuestros ascendientes durante el millón y medio de años transcurridos entre la aparición del *Homo erectus* y la del *Homo sapiens*?

Las únicas herramientas de este período preservadas hasta nuestros días son útiles de piedra que, como mucho, pueden calificarse de rudimentarios, comparados con las hermosas herramientas de piedra pulimentada creadas en tiempos recientes por los polinesios, los amerindios y otros pueblos de la Edad de Piedra contemporánea. Las herramientas de piedra primitivas tienen diferentes formas y tamaños, diferencias en las que se han basado los arqueólogos para darles nombres como «hacha de mano», «cuchilla tajadera» y «hacha destral». Estos nombres ocultan el hecho de que, a diferencia de las agujas y lanzas creadas mucho tiempo después por el hombre de Cromagnon, ninguna de las herramientas primitivas posee una forma lo bastante clara o distintiva como para sugerir una función específica. El desgaste de las herramientas indica que se empleaban de diversos modos para cortar carne, huesos, pieles, madera y otras partes de las plantas. Ahora bien, al parecer se

utilizaban indistintamente herramientas de las formas y tamaños más diversos para cortar cualquier material, lo que puede llevar a pensar que los nombres con que las designan los arqueólogos tal vez no sean más que divisiones arbitrarias en un continuo de formas pétreas.

La falta de vestigios también resulta reveladora en este sentido. Después del gran salto adelante surgieron muchos avances, como los útiles de hueso, las redes de cuerda y los anzuelos, todos ellos objetos desconocidos para el *Homo erectus* y el *Homo sapiens* primitivo. Probablemente, las herramientas de piedra primitivas se manejaban directamente con la mano, pues no hay signos indicativos de que se las montara en otros materiales con objeto de aumentar su fuerza de apalancamiento, como hoy día se montan las hojas de las hachas de acero en mangos de madera.

¿Qué alimentos conseguían nuestros antepasados con ayuda de esas herramientas rudimentarias y cómo los conseguían? Llegados a este punto, los libros de antropología suelen insertar un largo capítulo con un título del estilo de «el hombre cazador». En este aspecto, se hace hincapié en el hecho de que los mandriles, los chimpancés y otros primates cazan ocasionalmente pequeños vertebrados, mientras que los pueblos prehistóricos que han sobrevivido hasta hace pocos años, como por ejemplo los bosquimanos, se dedicaban a la caza mayor, y ese era también el caso del hombre de Cromagnon, tal como lo demuestra la abundante evidencia arqueológica. Ciertamente, no cabe poner en duda que la carne formaba parte de la dieta de nuestros ancestros de épocas remotas, tal como lo ponen de manifiesto las marcas dejadas por las armas de piedra en los huesos de sus presas y el desgaste de los utensilios de piedra que utilizaban para cortar la carne. La verdadera pregunta es: ¿cuántas piezas de gran tamaño cazaban nuestros antepasados? ¿Mejoraron gradualmente las técnicas de caza mayor a lo largo

del último millón y medio de años o, por el contrario, hubo que esperar al gran salto adelante para que los animales grandes pasaran a formar una parte sustancial de la dieta humana?

La respuesta rutinaria de los antropólogos es que el ser humano tiene a sus espaldas una larga historia de caza mayor. La evidencia en que se basan procede de tres yacimientos arqueológicos habitados hace unos quinientos mil años: una cueva situada en Zhoukoudian, cerca de Pekín, donde se han hallado huesos y herramientas del *Homo erectus* (Hombre de Pekín) junto a huesos de animales, y dos yacimientos a cielo abierto situados en Torralba y Ambrona, en España, donde se descubrieron útiles de piedra junto a huesos de elefantes y de otros animales de gran tamaño. Por lo general, se presupone que las personas que crearon esos útiles de piedra fueron las mismas que dieron muerte a los animales y los transportaron hasta el lugar donde vivían para comerlos. Sin embargo, como en los tres yacimientos también se han encontrado huesos y restos fecales de hienas, cabe especular que fueron ellas las cazadoras y no los hombres. En especial, los huesos de los yacimientos españoles se asemejan más a la carroña que hoy día puede verse junto a las charcas de África, carcasas en mal estado, arrastradas hasta allí para lavarlas y rebañarlas, que a los restos desperdigados en los campamentos de cazadores humanos.

Así las cosas, sabemos que los seres humanos primitivos comían carne, pero no en qué cantidades ni tampoco si eran cazadores o simples carroñeros. No es hasta mucho después, hace unos cien mil años, cuando aparecen vestigios fiables indicativos de la capacidad para la caza del ser humano, y lo que demuestran esos vestigios es que nuestros antepasados continuaban empleando técnicas de caza mayor muy *ineficaces*; de ello debe deducirse que los cazadores de hace quinientos mil años y épocas anteriores eran aún más ineficaces.

El mito del hombre cazador está tan arraigado que resulta difícil dejar de creer que siempre tuvo mucha importancia. Hoy día, cazar un animal de gran tamaño se considera la máxima expresión de la virilidad. Atrapados en esta mitología, los antropólogos de sexo masculino gustan de acentuar el papel fundamental desempeñado por la caza mayor en la evolución humana. De tal modo, suponen que fue la caza mayor la que indujo a los machos protohumanos a cooperar entre sí, a desarrollar el lenguaje y un gran cerebro, a unirse en grupos y a compartir los alimentos. Incluso se supone que las mujeres fueron moldeadas por los hábitos cazadores de los hombres; los signos externos de la ovulación mensual se habrían eliminado con objeto de que no fueran tan visibles como en las chimpancés y no sumieran a los hombres en una frenética competición sexual que les impidiera cooperar para la caza.

Como muestra de la prosa efectista emanada de la miope mentalidad masculina, ofrecemos al lector la exposición de la evolución humana que realiza Robert Ardrey en su obra *Génesis en África*: «En alguna banda escuálida y sitiada de hombres-en-potencia, en alguna llanura olvidada y raquítica, una partícula de radiante surgida de fuentes desconocidas fracturó un gen que nunca será olvidado, dando a luz a un primate carnívoro. Para bien o para mal, para alcanzar el triunfo o provocar la tragedia, el camino de la gloria o la condenación definitivas se inició cuando la inteligencia se alió con las costumbres del asesino, y Caín, con su cayado, sus piedras y sus veloces pies, emergió en la sabana». ¡Qué quimérica fantasía!

Los autores y antropólogos occidentales de sexo masculino no son los únicos hombres que exageran la importancia de la caza. En Nueva Guinea tuve la oportunidad de convivir con verdaderos cazadores, recién salidos de la Edad de Piedra, que pasan las horas en torno a fuegos de campamento enfrascados en conversaciones sobre las distintas especies que cazan, sus hábitos

y la mejor manera de capturarlas. Cualquiera que escuchara a mis amigos de Nueva Guinea pensaría que cenan canguro fresco todas las noches y dedican casi todo su tiempo a cazar; pero, en realidad, cuando se les pone entre la espada y la pared, la mayoría de los cazadores de Nueva Guinea reconocen que solo han atrapado unos cuantos canguros en toda su vida.

Nunca olvidaré la primera mañana en que, acompañando a una docena de hombres armados con arcos y flechas, salí de caza por las montañas de Nueva Guinea. Al pasar junto a un árbol caído se levantó un gran alboroto, los hombres rodearon el árbol, algunos tensaron sus arcos y otros se internaron en la espesura. Convencido de que un jabalí o un canguro enfurecido estaba a punto de plantarnos cara, busqué a mi alrededor un árbol en el que ponerme a salvo. Después oí gritos de júbilo y de la espesura emergieron dos poderosos cazadores con sus presas en ristre: dos crías de reyezuelos, de no más de diez gramos de peso y casi incapaces de volar, que en el acto fueron desplumados, asados y despachados. El resto del día se fue en atrapar algunas ranas y recoger muchas setas.

Los estudios sobre los pueblos de cazadores-recolectores que han pervivido hasta tiempos recientes, gentes provistas de armas mucho más eficaces que las del *Homo sapiens* primitivo, demuestran que la dieta de una familia se compone en su mayor parte de vegetales recogidos por las mujeres. Los hombres cazan conejos y otras piezas menores a las que nunca se hace alusión en las heroicas historias narradas junto a las hogueras. De tanto en tanto atrapan un animal grande que aporta una dosis importante de proteínas a la dieta. Pero la caza mayor solo constituye la fuente dominante de la alimentación en el Ártico, donde la vegetación es muy escasa. Y los humanos ocuparon el Ártico hace tan solo algunas decenas de milenios.

Mi hipótesis es que la caza mayor constituyó una modesta

aportación a la dieta alimenticia del ser humano hasta *después* de que se hubieran desarrollado por completo la anatomía y la conducta que caracterizan a la humanidad actual. La opinión habitual según la cual la caza fue el impulso básico del desarrollo del cerebro y la sociedad que distinguen a los humanos, me parece cuando menos dudosa. Durante la mayor parte de la historia de nuestra especie, los humanos no fuimos poderosos cazadores, sino chimpancés con habilidades especiales que utilizaban herramientas de piedra para recolectar, cazar y preparar vegetales y animales de tamaño pequeño. De vez en cuando, los hombres conseguían atrapar una presa grande, y después narraban una y otra vez la historia de esa inusual captura.

En el período inmediatamente anterior al gran salto adelante, al menos tres poblaciones humanas diferentes ocupaban distintas partes del Viejo Mundo. Estos fueron los últimos humanos primitivos, reemplazados por la especie humana actual en tiempos del gran salto adelante. A continuación pasaremos a estudiar a los últimos seres primitivos cuya anatomía nos resulta más conocida y que se han convertido en el prototipo de los seres infrahumanos: los hombres de Neanderthal.

¿Cuándo y dónde vivieron? Su ámbito geográfico se extendía desde la Europa occidental, atravesando el sudeste de la Rusia europea y Oriente Próximo hasta la zona de Uzbekistán que limita con Afganistán, en Asia Central. (El nombre de «Neanderthal» procede del valle de Neander, en Alemania [en alemán, *thal* o *tal* significa «valle»], donde fue descubierto uno de los primeros esqueletos de esta especie). La determinación de sus orígenes temporales se reduce a una cuestión de definiciones, dado que algunos cráneos antiguos poseen características precursoras de las de los neanderthales plenamente desarrollados. Los primeros ejemplos «plenamente desarrollados» de esta especie datan de hace unos ciento treinta

mil años, en tanto que la mayoría de los especímenes tienen una antigüedad menor de setenta y cuatro mil años. Así pues, el momento en que surgió el hombre de Neanderthal solo puede determinarse arbitrariamente, pero no así el momento de su súbita extinción, ocurrida hace escasamente unos cuarenta mil años.

En la época de apogeo del hombre de Neanderthal, Europa y Asia estaban cubiertas por los hielos de la última glaciación. Los neanderthales debieron de ser gentes adaptadas al clima frío, aunque dentro de unos límites, y no llegaron a expandirse más al norte de la Inglaterra meridional, el norte de Alemania, Kiev y el mar Caspio. La primera incursión en Siberia y el Ártico fue realizada por los humanos plenamente desarrollados.

La anatomía craneana del hombre de Neanderthal era tan peculiar que si uno de ellos se paseara por las calles de Nueva York o Londres en la actualidad, ataviado con un correcto traje de chaqueta o con un vestido a la última moda, todos los viandantes (todos los *homines sapientes*) posarían en él sus miradas horrorizadas. Imaginemos que moldeamos en arcilla la cara de una persona actual, y después, con ayuda de unas tenazas, proyectamos hacia delante la mitad inferior de la cara, desde el puente de la nariz hasta las mandíbulas, y dejamos que la arcilla vuelva a fraguar. El resultado nos daría una imagen bastante aproximada de la apariencia del hombre de Neanderthal; sus cejas se asentaban en arcos superciliares muy prominentes, y la nariz, las mandíbulas y los dientes se proyectaban hacia delante. Los ojos, enclavados en profundas cuencas, se hundían entre la protuberante nariz y los arcos superciliares. Tenía la frente estrecha e inclinada, muy distinta de las frentes rectas y anchas de los humanos actuales, y la mandíbula inferior se doblaba hacia atrás sin el remate de la barbilla. Ahora bien, a pesar del asombroso primitivismo de sus facciones, los neanderthales poseían un cerebro un 10 por ciento

mayor que el nuestro.

Un dentista que examinara la dentadura de un hombre de Neanderthal se quedaría perplejo. Los incisivos (dientes frontales) de los adultos estaban desgastados por la cara exterior, rasgo que no se encuentra en ningún pueblo actual. Obviamente, esa peculiar forma de desgaste resultaba de la utilización de los dientes a modo de herramientas, pero ¿con qué función exactamente? Una posibilidad es que tuvieran por costumbre utilizar los dientes a modo de pinzas con las que coger objetos, como muchos bebés que sujetan el biberón con los dientes y corretean con las manos libres. Asimismo, es posible que masticaran las pieles de los animales hasta convertirlas en cuero, o utilizaran los dientes para hacer instrumentos de madera.

Si un neanderthal vestido de hombre de negocios o con un traje a la moda atraería la atención en una ciudad actual, en pantalones cortos o en bañador dejaría a la gente sin aliento. El hombre de Neanderthal poseía unos músculos más desarrollados, sobre todo en los hombros y el cuello, que cualquier persona actual, excepción hecha de los más entusiastas culturistas. Los huesos de las extremidades, que debían resistir la tensión de contraer esas enormes masas musculares, serían más voluminosos que los nuestros. Sus brazos y piernas tendrían un aspecto más rollizo, dado que las pantorrillas y los antebrazos eran más cortos que los nuestros. Incluso sus manos eran mucho más recias que las del hombre actual; «chocar los cinco» con un neanderthal significaría quedarse con la mano destrozada. Aunque su altura media no superaba los 162 centímetros, pesaba al menos nueve kilos más que una persona actual, y la mayor parte de ese peso extra se debía a la musculatura.

Otra de las posibles diferencias anatómicas resulta intrigante, aunque tanto su existencia real como su

interpretación sean inciertas. El útero de las mujeres tal vez fuera mayor que ahora, por lo que los niños podrían crecer más antes de nacer. En tal caso, el embarazo de una neanderthal debía de durar al menos un año en lugar de nueve meses.

Además de los huesos, nuestra principal fuente de información sobre el hombre de Neanderthal son sus utensilios de piedra. Al igual que las herramientas más primitivas a las que ya se ha hecho referencia, es probable que las de los neanderthales fueran simples piedras sin montar en mangos u otras piezas, utensilios que se manejarían directamente con la mano. Esos útiles no pueden clasificarse en tipos distintos con funciones específicas y no incluyen utensilios de hueso estandarizados, ni tampoco arcos y flechas. Sin duda, algunas herramientas de piedra se utilizaban para hacer otros útiles de madera, de los que apenas han quedado vestigios. Una excepción notable es una lanza de dos metros y medio que se encontró en un yacimiento de Alemania, clavada en las costillas de un elefante de una especie extinguida hace mucho tiempo. A pesar de esa (¿afortunada?) captura, los neanderthales no debían de ser expertos en la caza mayor, a juzgar por la densidad de su población (estimada por el número de asentamientos), mucho menor que en los tiempos más recientes del hombre de Cromagnon, y por el hecho de que ni siquiera otros pueblos africanos contemporáneos de los neanderthales y anatómicamente más evolucionados se distinguían por sus habilidades cinegéticas.

El término «Neanderthal» suele asociarse de inmediato con el de «hombre de las cavernas». No obstante, si bien es cierto que la mayoría de los vestigios del hombre de Neanderthal se han encontrado en cuevas, esto solo se debe a los mecanismos de conservación: los asentamientos al aire libre se erosionan a un ritmo mucho más rápido. Personalmente he levantado cientos de campamentos, pero una sola vez acampé en una cueva, y

probablemente será en ella donde los arqueólogos del futuro encontrarán intactas las latas de comida que allí dejé, lo que les inducirá a pensar erróneamente que yo era un cavernícola. Los neanderthales debieron de construir algún tipo de refugio para protegerse de las inclemencias del frío clima de la época, refugios que seguramente serían muy rústicos. Todo lo que se ha conservado de ellos son montones de piedras y postes, en comparación con los vestigios de casas mucho más elaboradas levantadas por el hombre de Cromagnon.

La lista de objetos definitorios de la modernidad de los que carecían los neanderthales sería muy larga. No dejaron tras de sí ninguna obra inequívocamente artística. Puesto que vivían en un clima frío, es de suponer que se cubrirían con algún tipo de ropaje, pero dada la falta de agujas u otros útiles de costura, aquel debía de ser muy burdo. Es obvio que tampoco poseían embarcaciones, puesto que no se han descubierto vestigios del hombre de Neanderthal en las islas mediterráneas, ni tan siquiera en el norte de África, a solo 13 kilómetros de la España neanderthal en la zona del estrecho de Gibraltar. Tampoco practicaban el intercambio comercial con tierras distantes, como lo demuestra el hecho de que sus herramientas estén confeccionadas con las piedras disponibles en un radio de pocos kilómetros a partir de sus asentamientos.

En la actualidad, nos parece natural que los pueblos que habitan zonas geográficas distintas también posean rasgos culturales diferentes. Todas las poblaciones humanas actuales se caracterizan por un estilo peculiar en lo tocante a la construcción de casas, instrumentos y objetos artísticos. Si nos enseñaran unos palillos, una botella de cerveza Guinness y una cerbatana, y nos dijeran que relacionáramos cada uno de esos objetos con China, Irlanda y Borneo, resolveríamos la cuestión sin mayores dificultades. Pero esas variaciones culturales evidentes no existían en tiempos de los neanderthales, cuyos

utensilios tienen un aspecto muy semejante, provengan de Francia o de Rusia.

Asimismo, damos por sentada la existencia del progreso cultural. Los artículos domésticos de una villa romana, de un castillo medieval y de un apartamento neoyorquino de la década de 1990 se distinguen al primer golpe de vista. En el año 2000, mis hijos mirarán atónitos la regla de cálculo que me sirvió para realizar todos mis cálculos durante los años cincuenta, y me dirán: «¿De verdad eres tan viejo, papá?». Ahora bien, los utensilios que empleaba el hombre de Neanderthal hace cien mil años apenas se diferencian de los que utilizaba hace cuarenta mil años. En resumen, los utensilios de los neanderthales no muestran variaciones temporales ni espaciales indicativas de ese sello distintivo de la humanidad que es la *innovación*. Tal como lo expresó un arqueólogo, los neanderthales «confeccionaban torpemente hermosas herramientas». A pesar de su gran tamaño cerebral, aún les faltaba algún ingrediente fundamental.

Llegar a la vejez, tal como se concibe en términos actuales, o a ser abuelo, debía de ser una rareza en aquellos tiempos. De los esqueletos de los neanderthales se deduce inequívocamente que podían alcanzar una edad de hasta treinta y pico o cuarenta y pocos años, pero que su límite se situaba en torno a los cuarenta y cinco.

Imaginemos cómo se resentiría la capacidad de acumular y transmitir información en una sociedad en la que no se conocía la escritura y donde la media de vida no superaba los cuarenta y cinco años.

Junto a las características infrahumanas de los neanderthales, también es necesario mencionar tres rasgos que los aproximaban a los humanos actuales. En primer lugar, prácticamente todas las cuevas bien conservadas tienen una pequeña zona ocupada por cenizas y carbón, señal de que servían a modo de chimeneas

rústicas. Aunque es posible que el Hombre de Pekín ya utilizara el fuego cientos de miles de años antes, el de Neanderthal es el primer ser humano que ha dejado huellas inequívocas del empleo habitual del fuego. Asimismo, es posible que fuera el primero en adoptar la costumbre de enterrar a sus muertos; este punto, no obstante, está sujeto a debate, y la cuestión de si los enterramientos iban ligados a ideas religiosas cae en el terreno de la mera especulación. Por último, el hombre de Neanderthal fue el primero en prestar cuidados a los enfermos y a los ancianos de su especie. La mayoría de los esqueletos de neanderthales de edades avanzadas muestran signos de dolencias graves, como brazos atrofiados, huesos rotos mal soldados, dentaduras defectuosas y artritis avanzada. Los ancianos afectados por tal grado de incapacitación solo podrían sobrevivir merced a los cuidados que les dispensaran los jóvenes. Después de la larga letanía de carencias del hombre de Neanderthal, al fin descubrimos algo que nos hace sentir cierta afinidad espiritual con esas extrañas criaturas de la última glaciación, esos seres casi humanos en apariencia, pero a caballo entre la animalidad y la humanidad en espíritu.

¿Pertenecía el hombre de Neanderthal a la misma especie que los humanos actuales? La respuesta sería afirmativa si se diera el caso de que un neanderthal pudiera unirse a una mujer o a un hombre actual y procrear. Las novelas de ciencia ficción son muy dadas a imaginar esta escena. Basta con pensar en el tipo de publicidad que aparece en muchas contraportadas de los libros de ese género: «Un equipo de exploradores descubre un valle aislado en el más profundo corazón de África; un valle largamente olvidado. Allí habita una tribu increíblemente primitiva, cuyo modo de vida fue superado por nuestros ancestros de la Edad de Piedra hace miles de años. ¿Pertenecen a la misma especie que nosotros? Solo hay un modo de averiguarlo, pero ¿quién entre los intrépidos exploradores (todos

ellos varones, claro está) se prestará a realizar la prueba?». En este punto suele insertarse la descripción de una de las rudas mujeres de las cavernas, que es una belleza y todo un monumento del erotismo primitivo, con objeto de otorgar credibilidad al dilema del arrojado explorador: tener o no tener relaciones sexuales con ella.

Aunque parezca increíble, algo semejante a ese experimento ocurrió en la realidad. Fue una experiencia que se repitió una y otra vez hace unos cuarenta mil años, en tiempos del gran salto adelante.

Ya se ha dicho que los neanderthales de Europa y Asia occidental no eran más que una de las, cuando menos, tres poblaciones humanas que ocupaban distintas zonas del Viejo Mundo hace unos cien mil años. Un puñado de fósiles del este de Asia basta para demostrar que los humanos de esa zona geográfica eran distintos tanto del hombre de Neanderthal como del hombre moderno, pero la escasez de restos óseos no nos permite describir con mayor detalle a esos asiáticos. Los contemporáneos de los neanderthales de los que poseemos una información más detallada son los que habitaban en África, algunos de los cuales poseían una anatomía craneana prácticamente idéntica a la del hombre moderno. ¿Debe deducirse de ello que hace cien mil años, y en el territorio africano, la humanidad al fin alcanzó el momento decisivo de su desarrollo cultural?

Sorprendentemente, la respuesta sigue siendo negativa. Los útiles de piedra de aquellos africanos de anatomía avanzada eran muy similares a los que empleaban los neanderthales de aspecto primitivo, y por ello se les ha denominado «africanos de la Edad de Piedra Media». Ese pueblo aún no poseía herramientas estandarizadas de hueso, ni tampoco arcos, flechas, redes, anzuelos u objetos artísticos; por otro lado, tampoco se daban

variaciones culturales entre los utensilios de las diferentes zonas geográficas. A pesar de su evolucionada constitución física, a este pueblo africano aún le faltaba el ingrediente necesario para que pueda considerársele plenamente humano. Una vez más nos hallamos ante la paradoja de que una anatomía ósea muy evolucionada y una dotación genética presumiblemente desarrollada no fueran en sí mismas suficientes para producir una conducta evolucionada.

Un puñado de cuevas del sur de África, habitadas hace unos cien mil años, nos han proporcionado la primera información concreta sobre la alimentación de los humanos en aquellos tiempos remotos. La fiabilidad de estos datos radica en el hecho de que en esas cuevas se han hallado multitud de herramientas de piedra y de huesos de animales con incisiones realizadas por dichas herramientas, así como numerosos huesos humanos, mientras que apenas guardan restos de huesos de animales carnívoros como las hienas. En este caso, es indudable que fueron personas, y no hienas, las que llevaron los huesos a las cavernas. Entre los fósiles abundan los de focas y pingüinos, así como los de crustáceos y lapas. Estos son los primeros indicios de la explotación de los recursos costeros por parte de los humanos. No obstante, en las cuevas apenas hay restos de peces y aves marinas, lo que debe atribuirse a que los africanos de la Edad de Piedra Media aún no poseían los anzuelos y redes necesarios para atrapar peces y pájaros.

En las cuevas se han encontrado, asimismo, huesos de mamíferos, algunos de especies de tamaño medio, entre los que predominan los de antílopes eland. El hecho de que los huesos de eland correspondan a ejemplares de todas las edades parece indicar que, de algún modo, los cazadores conseguían capturar a rebaños completos y matar a todos sus miembros. A primera vista, la relativa abundancia de antílopes eland entre las presas resulta sorprendente, puesto que hace cien mil años el entorno

de las cuevas era muy semejante al actual y hoy día el eland es una de las especies de animales grandes que menos abundan en la zona. El secreto del éxito de los cazadores de antaño se debería, a buen seguro, a que dirigir a todo un rebaño de antílopes eland no es demasiado difícil dada su mansedumbre; así pues, los cazadores lograrían de tanto en tanto despeñar a un rebaño por un acantilado, lo que explica que la distribución de edades de las presas halladas en las cuevas reprodujera la de un rebaño. En contraste, los huesos de otras presas más peligrosas, como el búfalo de El Cabo, el jabalí, el elefante y el rinoceronte revelan una situación muy distinta. En lo que respecta a los búfalos, los huesos suelen corresponder a individuos muy viejos o muy jóvenes, en tanto que los jabalíes, elefantes y rinocerontes virtualmente carecen de representación.

En consecuencia, si bien puede catalogarse a los africanos de la Edad de Piedra Media entre los cazadores de grandes presas, hay que hacerlo con reservas, ya que o bien evitaban las especies peligrosas, o bien se limitaban a capturar los animales más débiles en virtud de su temprana o avanzada edad. Este proceder refleja una sana prudencia por parte de unos cazadores que todavía portaban simples lanzas y no conocían el arco y la flecha. Aparte de beberse un cóctel de estricnina, atacar lanza en ristre a un rinoceronte adulto o a un búfalo de El Cabo es una de las formas de suicidarse más efectivas que cabe imaginar. Tampoco hay que pensar que los cazadores conseguían despeñar a todo un rebaño de antílopes eland con frecuencia, puesto que esta especie no llegó a extinguirse y siguió coexistiendo con los cazadores. Al igual que en el caso de los pueblos más primitivos y de los cazadores de la Edad de Piedra contemporánea, sospecho que las plantas y las presas pequeñas constituían la mayor parte de la dieta de los hombres de la Edad de Piedra Media, esos cazadores no tan hábiles como suele suponerse que, sin duda, eran más eficientes que los chimpancés, pero aún no

habían alcanzado el grado de destreza de los bosquimanos o los pigmeos.

Entre los últimos cien mil y cincuenta mil años, aproximadamente, el panorama del mundo humano era el siguiente: el norte de Europa, Siberia, Australia, las islas de Oceanía y todo el Nuevo Mundo estaban deshabitados. En Europa y Asia occidental habitaban los neanderthales. África estaba poblada por un pueblo de anatomía cada vez más semejante a la de la humanidad actual; y en el este de Asia vivía un pueblo diferente de los neanderthales y los africanos, cuyas características desconocemos con exactitud dada la escasez de restos fosilizados. El primitivismo de los utensilios y las conductas, así como una capacidad de innovación limitada, caracterizaron, al menos en un principio, a estas tres poblaciones. El escenario estaba preparado para el gran salto adelante. ¿Cuál de las tres poblaciones humanas existentes lo llevaría a cabo?

Hace unos cuarenta mil años, en la última glaciación, se produjo un súbito progreso, del que se han conservado vestigios especialmente reveladores en Francia y España. Donde antes habitara el hombre de Neanderthal, aparece ahora un tipo humano de anatomía plenamente desarrollada, en general conocido como el hombre de Cromagnon, por el yacimiento francés donde sus huesos fueron identificados por primera vez. Si un caballero o una dama de esa especie se hubiera paseado por los Campos Elíseos vestido a la última moda, no habría destacado en modo alguno entre la multitud parisina. La importancia arqueológica de los utensilios del hombre de Cromagnon, mucho más variados en sus formas y precisos en sus funciones que cualquiera de los encontrados anteriormente, es equiparable a la de su esqueleto. Las herramientas indican que la conducta innovadora y desarrollada por fin había venido a complementar a la anatomía evolucionada.

Muchas de las herramientas continuaron siendo de piedra, con la particularidad de que ahora se fabricaban con lascas cortadas de otras piedras mayores, y gracias a ello, a igual tamaño de la piedra, la superficie de corte aumentó en un 10 por ciento. En este tiempo aparecen por primera vez los utensilios de hueso y de asta de venado, y también los inequívocamente compuestos por diversas partes atadas o pegadas, tales como las puntas de lanza unidas a una vara o las hojas de hacha con mango de madera. Los utensilios se inscriben en numerosas categorías definidas, cuyas funciones son en muchos casos evidentes; así, por ejemplo, aparecen las agujas, las leznas, los almireces con sus manos, los anzuelos, las plomadas para las redes y las cuerdas. Con las cuerdas se hacían redes o lazos, lo que explica la abundancia de huesos de zorros, comadrejas y conejos hallados en los asentamientos de los cromagnones, del mismo modo que la existencia de cuerdas, anzuelos y plomadas explica la presencia de raspas de pescado y huesos de aves en los asentamientos sudafricanos contemporáneos.

Es en esta época cuando se inventan armas sofisticadas que permiten cobrar grandes presas a distancia y con seguridad; entre ellas, arpones con lengüeta, dardos, arcos y flechas y lanzavenablos. En las cuevas de Sudáfrica ocupadas por los cromagnones se han conservado huesos de animales tan peligrosos como el búfalo de El Cabo y el jabalí, en tanto que las cuevas europeas están repletas de huesos de bisontes, alces, renos, cabras monteses y caballos. Incluso hoy día los cazadores equipados con los más potentes rifles telescópicos encuentran difícil cobrar presas de algunas de estas especies, cuya captura debió de requerir métodos de caza comunitarios muy sofisticados y basados en un conocimiento pormenorizado del comportamiento de las presas.

Diversos tipos de evidencia dan testimonio de que los

pueblos de la última glaciación eran expertos en la caza mayor. Sus asentamientos son mucho más numerosos que los de los neanderthales primitivos y los africanos de la Edad de Piedra Media, lo que implica un éxito mayor a la hora de obtener alimentos. Muchas especies de animales de gran tamaño que habían sobrevivido a las eras glaciales previas se extinguieron hacia el final de la última glaciación, de lo que puede deducirse que las nuevas habilidades cinegéticas de los humanos fueron la causa de su exterminio. Entre esas probables víctimas, en las que nos detendremos en capítulos posteriores, se cuentan los mamuts de América del Norte, el rinoceronte lanudo y el ciervo gigante de Europa, el búfalo gigante del África austral, el caballo gigante de El Cabo y los canguros gigantes de Australia. Evidentemente, el momento culminante del ascenso de la humanidad ya encerraba en sí la semilla de lo que algún día puede llegar a ser la causa de nuestra caída.

Las mejoras tecnológicas permitieron a los humanos ocupar nuevos hábitats, así como multiplicarse en las zonas ya habitadas de Eurasia y África. Los humanos llegaron a Australia hace unos cincuenta mil años, lo que supone que disponían de medios de transporte marítimo lo suficientemente avanzados como para atravesar los casi 100 kilómetros que separan el este de Indonesia de Australia. La ocupación del norte de Rusia y Siberia, hace cuando menos veinte mil años, se hizo posible gracias a numerosos avances: la confección de ropas, cuya existencia queda demostrada por las agujas, las pinturas rupestres de chaquetones de piel y los ornamentos funerarios que esbozan formas de camisas y pantalones; la utilización de pieles para abrigarse, deducible de los esqueletos de zorro y lobo desprovistos de zarpas (que se cortaban al quitarle la piel al animal y se han encontrado en montones separados); la construcción de viviendas elaboradas (indicada por los cimientos, pavimentos y paredes de huesos de mamut) con

complejas chimeneas, y las lamparillas de piedra en las que se quemaba grasa animal para alumbrar las largas noches árticas. La ocupación de Siberia y Alaska llevó, a su vez, a la expansión por América del Norte y del Sur hace unos once mil años.

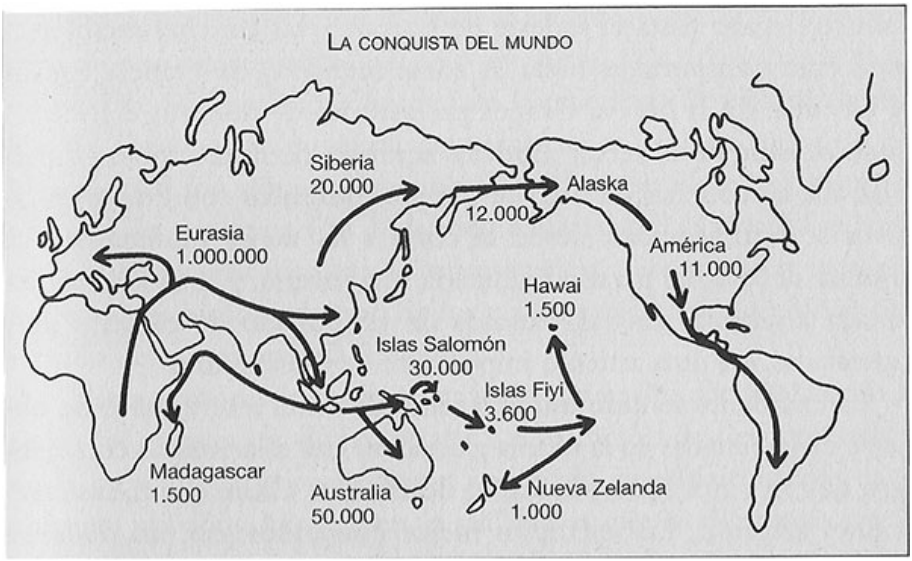


FIGURA 3. Este mapa ilustra los estadios de la expansión de nuestros antepasados, desde que se originaron en África hasta que llegaron a poblar el mundo entero. Los números representan la estimación del número de años transcurridos hasta el presente. Futuros descubrimientos de yacimientos arqueológicos más antiguos podrán, sin duda, demostrar que algunas regiones, como Siberia o las islas Salomón, fueron colonizadas con anterioridad a las fechas aquí señaladas.

Así como los neanderthales se aprovisionaban de materias primas en el área circundante al lugar donde habitaban, los cromagnones y los demás habitantes de la Europa de la época mantenían relaciones comerciales con lugares lejanos, intercambiando no solo materias primas para la fabricación de herramientas, sino también ornamentos «inútiles». Se han hallado utensilios de piedra de gran calidad, como la obsidiana, el jaspe y el pedernal, a cientos de kilómetros de las canteras de donde se extraían esos materiales. El ámbar báltico llegaba hasta el sudeste de Europa y las conchas mediterráneas eran transportadas hasta las zonas interiores de Francia, España y Ucrania. En la Nueva Guinea prehistórica de nuestros días he

tenido ocasión de observar modelos similares de intercambio comercial; allí, las conchas erizadas de pinchos utilizadas con fines decorativos se transportaban desde la costa a las zonas montañosas; las plumas del ave del paraíso seguían la ruta inversa, y la obsidiana destinada a fabricar hachas, extraída de un puñado de canteras muy apreciadas, era otro artículo importante de intercambio.

El evidente sentido estético reflejado en el intercambio de objetos ornamentales en la última glaciación está relacionado con el logro que más nos hace admirar al hombre de Cromagnon, sus creaciones artísticas. Los ejemplos mejor conocidos son, sin duda, las pinturas rupestres de Lascaux, impresionantes representaciones polícromas de animales hoy extinguidos. No obstante, hay otras muchas obras valiosísimas, como los bajorrelieves, las gargantillas y collares, las esculturas de barro cocido, las Venus —figuras de mujeres de pechos y nalgas descomunales—, además de una gran variedad de instrumentos musicales, desde flautas hasta crótalos.

A diferencia de los neanderthales, pocos de los cuales sobrepasaban los cuarenta, los cromagnones llegaban a alcanzar los sesenta años, como lo demuestran sus esqueletos; así pues, eran muchos los que podían disfrutar de la compañía de sus nietos, hecho muy infrecuente entre los hombres de Neanderthal. En nuestros tiempos, acostumbrados como estamos a informarnos a través de la prensa y la televisión, resulta difícil imaginar la enorme importancia que tenían los ancianos, aun cuando no fueran más que uno o dos, en las sociedades sin escritura. En las aldeas de Nueva Guinea, los jóvenes me llevan una y otra vez ante el anciano del lugar cuando les hago preguntas sobre algún pájaro o fruto poco común. Así, por ejemplo, cuando en 1976 visité la isla de Rennell, del archipiélago de las Salomón, muchos isleños supieron indicarme qué frutos silvestres eran comestibles, pero

solo un anciano pudo decirme a qué frutos podía acudirse en caso de emergencia para evitar la muerte por inanición; había adquirido esos conocimientos en su niñez, cuando un ciclón arrasó Rennell, hacia 1905, destruyendo los huertos y sumiendo al pueblo en la desesperación. En una sociedad sin escritura, una persona de esas características puede convertirse en la salvación de todo un pueblo. Así pues, el hecho de que la esperanza de vida del hombre de Cromagnon superara en veinte años a la del hombre de Neanderthal fue seguramente uno de los factores clave del éxito del primero. La prolongación de la vida hasta edades avanzadas se basó en la mejora de las técnicas de supervivencia, pero también en algunos cambios biológicos, uno de los cuales probablemente fue el desarrollo de la menopausia femenina.

Hasta el momento se ha descrito el gran salto adelante como si todos los avances en el terreno de la fabricación de herramientas y de la creación artística hubieran aparecido simultáneamente hace cuarenta mil años. Ahora bien, la realidad es que las diferentes innovaciones se produjeron en momentos distintos. Las cerbatanas se inventaron antes que los arpones, los arcos y las flechas, mientras que los abalorios y los collares tienen mayor antigüedad que las pinturas rupestres. De la descripción facilitada hasta el momento, también podría deducirse que en todos los lugares se produjeron los mismos cambios, lo que no es cierto. Entre los africanos, los ucranianos y los franceses de la última glaciación, solo los africanos confeccionaban abalorios a partir de huevos de avestruz, solo los ucranianos construían casas con huesos de mamut y solo los franceses pintaban rinocerontes lanudos en las paredes de las cuevas.

Estas variaciones culturales en el tiempo y el espacio representan una gran novedad con respecto a la monolítica e inalterable cultura neanderthal; de hecho, constituyen la

novedad fundamental emanada del ascenso a la categoría de humanos, es decir, la propia capacidad de innovación. Pensando en términos de la mentalidad actual, para la que las innovaciones son algo natural, resulta inconcebible que los nigerianos y los letones de 1991 posean el mismo tipo de objetos, o que estos sean iguales que los de los romanos que vivieron en el año 50 a. C. Por el contrario, para los neanderthales, lo inconcebible era la capacidad de innovación.

Pese a la simpatía instintiva que despierta en nosotros el arte de los cromagnones, sus herramientas de piedra y su estilo de vida de cazadores-recolectores nos hacen difícil considerarlos como algo más que un pueblo primitivo. Las armas de piedra traen a la mente viñetas de cavernícolas que, empuñando un garrote, arrastran a una mujer hasta su cueva sin dejar de emitir gruñidos. No obstante, podremos formarnos una imagen más correcta de cómo era el hombre de Cromagnon si pensamos en las conclusiones a las que llegarían los arqueólogos del futuro al realizar excavaciones en un asentamiento de Nueva Guinea de una época tan reciente como, por ejemplo, la década de 1950. Algunos tipos sencillos de hachas de piedra serían todo lo que encontrarían los arqueólogos, puesto que prácticamente todos los demás objetos están hechos de madera y no resistirán el paso del tiempo. Las casas de varias plantas, las bellas canastas trenzadas, los tambores y flautas, las canoas carenadas y las finas esculturas polícromas están destinadas a desaparecer por completo. Tampoco quedará rastro alguno de la compleja lengua de los habitantes de Nueva Guinea, ni de sus canciones, relaciones sociales y conocimientos sobre el mundo natural.

El material cultural de Nueva Guinea ha sido hasta hace poco «primitivo» (es decir, de la Edad de Piedra) debido a motivos históricos, pero los habitantes de la isla son humanos plenamente desarrollados. Hoy día, los hijos de los que fueran humanos de la Edad de Piedra pilotan aviones, manejan

ordenadores y gobiernan un Estado moderno. Si pudiéramos retroceder cuarenta mil años en la máquina del tiempo, sospecho que descubriríamos que los cromagnones también eran un pueblo avanzado, capaz de aprender a pilotar un avión a reacción. Si sus herramientas eran de piedra y hueso es porque aún no se habían inventado otro tipo de útiles; solo les faltó la oportunidad de aprender.

Tradicionalmente se ha argumentado que el hombre de Cromagnon surgió en Europa a partir de la evolución del hombre de Neanderthal, hipótesis que con el paso del tiempo ha ido perdiendo verosimilitud. Los últimos esqueletos de neanderthales, de algo menos de cuarenta mil años de antigüedad, siguen siendo hombres de Neanderthal «plenamente desarrollados», en tanto que los primeros cromagnones que aparecen en la Europa de la misma época ya eran seres humanos con características anatómicas como las de la humanidad actual. Dado que en África y Oriente Próximo ya existían pueblos anatómicamente avanzados decenas de miles de años antes, parece mucho más probable que los cromagnones europeos provengan de la expansión de esos pueblos y no de la evolución dentro del propio continente europeo.

¿Qué ocurrió cuando, en el curso de su avance, los invasores cromagnones se encontraron con los neanderthales? Solo hay un hecho comprobado, y es que al cabo de poco tiempo los neanderthales habían desaparecido. La deducción ineludible parece ser que la llegada del hombre de Cromagnon causó de algún modo la extinción del hombre de Neanderthal. Sin embargo, muchos arqueólogos refutan esta conclusión y alegan que la extinción del hombre de Neanderthal fue motivada por cambios ambientales. Así, por ejemplo, la decimoquinta edición de la *Enciclopedia Británica* concluye la entrada sobre el hombre de Neanderthal con la frase: «La desaparición de los hombres de Neanderthal, aunque todavía no puede datarse con exactitud, se

debió probablemente a que eran criaturas de un período interglacial incapaces de sobrellevar los rigores de otra glaciación». La realidad es, sin embargo, que los neanderthales florecieron durante la última glaciación y desaparecieron cuando habían transcurrido treinta mil años de esta y quedaban otros tantos para que terminara.

Mi propia hipótesis es que los sucesos acaecidos en Europa en tiempos del gran salto adelante fueron similares a los que han ocurrido una y otra vez en el mundo moderno siempre que un pueblo numeroso y con una tecnología avanzada ha invadido los territorios de otro pueblo en minoría numérica y con una tecnología menos desarrollada. Por ejemplo, cuando los colonizadores europeos invadieron América del Norte, la mayoría de los amerindios perecieron a causa de las epidemias que llevaron consigo los europeos; los supervivientes fueron en su mayor parte asesinados o expulsados de sus tierras; algunos adoptaron la tecnología europea (caballos y armas de fuego) y resistieron durante algún tiempo; y muchos de los supervivientes restantes fueron desplazados hacia las tierras despreciadas por los colonos o se casaron con europeos. El desplazamiento de los aborígenes australianos por parte de los colonos europeos, y el de las poblaciones san del sur de África (bosquimanos) por parte de los pueblos de la Edad de Hierro de lengua bantú, se atuvieron a modelos semejantes.

Por analogía, cabe suponer que las enfermedades, asesinatos y desplazamientos provocados por los hombres de Cromagnon exterminaron a los neanderthales. Si sucedió así, la transición del hombre de Cromagnon al de Neanderthal sería un presagio de épocas futuras en las que los descendientes de los vencedores comenzaron a pelear entre sí. Puede parecer paradójico que los cromagnones se impusieran sobre un pueblo de mayor fortaleza, mas la paradoja se desvanece cuando consideramos que las armas fueron el factor decisivo de la victoria. Tampoco en la

actualidad son los gorilas los que amenazan con exterminar a los humanos en el centro de África, sino viceversa. Los pueblos de constitución muy musculosa tienen grandes necesidades alimenticias y, por tanto, no se encuentran en situación ventajosa ante otro pueblo de constitución más débil, pero con un ingenio más desarrollado y herramientas que les facilitan el trabajo.

Al igual que los indios americanos de las grandes llanuras, es probable que algunos neanderthales se adaptaran a las costumbres de los cromagnones y les opusieran resistencia durante algún tiempo. Esa es la única explicación plausible que acierto a encontrar para la intrigante cultura chatelperroniense que coexistió en Europa occidental con la típica cultura cromagnon (denominada auriñaciense) durante un breve período. Los utensilios de piedra chatelperronienses combinan las características típicas de los del hombre de Neanderthal y los del hombre de Cromagnon, pero en esa cultura apenas existen los útiles de hueso ni los objetos artísticos que caracterizan a la cultura auriñaciense. La identidad del pueblo que dio lugar a la cultura chatelperroniense estuvo sujeta a debate entre los arqueólogos hasta que se exhumó un esqueleto junto a objetos típicamente chatelperronienses en el yacimiento de Saint-Césaire, en Francia, y ese esqueleto resultó ser de un hombre de Neanderthal. Este dato parece confirmar la hipótesis de que algunos neanderthales adoptaron las herramientas de los cromagnones y consiguieron resistir más tiempo que sus congéneres.

Ahora bien, aún queda por despejar la duda de cuáles fueron los resultados de los experimentos de cruzamiento de razas que se plantean en las novelas de ciencia ficción. ¿Hubo invasores cromagnones que se unieron a mujeres neanderthales? No se han descubierto esqueletos que puedan considerarse justificadamente híbridos de Neanderthal y Cromagnon. Si la

conducta de los neanderthales era relativamente rudimentaria y su anatomía tan peculiar como cabe sospechar, habría pocos cromagnones dispuestos a unirse a ellos. El caso es comparable al de los humanos y los chimpancés, especies que han coexistido hasta la actualidad sin que se tenga noticia de que hayan mantenido ningún intercambio sexual. Aunque las diferencias que separaban a los hombres de Neanderthal de los hombres de Cromagnon no eran tan acusadas, sin duda bastarían para ser motivo de mutuo rechazo. Por otro lado, si el aparato reproductor de las neanderthales prolongaba los embarazos hasta los doce meses, es improbable que un feto híbrido pudiera sobrevivir en su seno. Yo me inclinaría a aceptar las conclusiones que se desprenden de la evidencia negativa, es decir, que la hibridación, de haber ocurrido, fue un hecho infrecuente, y pondría en duda que los pueblos actuales de linaje europeo lleven en sí genes neanderthales.

Con esto damos por cerrado el tema del gran salto adelante en Europa occidental. En el este de Europa, la sustitución de los neanderthales por un pueblo más evolucionado había tenido lugar en épocas anteriores, y en Oriente Próximo todavía antes; la ocupación de esta última zona parece haber fluctuado entre los neanderthales y los humanos más evolucionados durante los últimos noventa y sesenta mil años. La lentitud de la transición en Oriente Próximo, en comparación con la celeridad del caso de Europa occidental, sugiere que el pueblo anatómicamente evolucionado que ocupaba esa zona hace más de sesenta mil años aún no había desarrollado los comportamientos avanzados que, eventualmente, le llevarían a desplazar a los neanderthales.

El hipotético panorama trazado hasta ahora nos presenta a un pueblo de anatomía plenamente desarrollada que surgió en África hace más de cien mil años y que, en un principio, fabricó utensilios similares a los de los neanderthales y no se impuso sobre estos. Hace unos sesenta mil años, una mágica

transformación de la conducta vino a unirse a la anatomía desarrollada. En virtud de ese cambio (en el que nos detendremos más adelante), surgió un pueblo plenamente evolucionado y con capacidad de innovación que se expandió hacia el oeste desde Oriente Próximo, ocupó Europa y reemplazó a los neanderthales en poco tiempo. Es de suponer que se expandió, asimismo, hacia el este, por los territorios de Asia e Indonesia, donde también habría sustituido a otros pueblos primitivos de los que apenas disponemos datos. Algunos antropólogos sostienen que los cráneos de los pueblos asiáticos e indonesios primitivos muestran rasgos reconocibles en los asiáticos y en los aborígenes australianos de la actualidad. En tal caso, es posible que el pueblo invasor no exterminara por completo a los asiáticos, como a los neanderthales, sino que se mezclara con ellos.

Desde hace dos millones de años, varios linajes humanos coexistieron hasta el momento en que uno de ellos se impuso sobre los demás. Investigaciones recientes indican que en el transcurso de los últimos sesenta mil años ha ocurrido algo semejante, y que todos los humanos actuales descendemos del ser humano que salió victorioso de la contienda. ¿Cuál fue el ingrediente cuya adquisición permitió a nuestro antecesor imponerse sobre los demás seres humanos?

La identificación del ingrediente que impulsó el gran salto adelante plantea un enigma arqueológico para el que no se ha acertado a dar una respuesta que merezca la aceptación general. Los esqueletos fosilizados no nos dicen nada al respecto. Puede que se tratara de una mutación que afectase exclusivamente a un 0,1 por ciento de nuestro ADN. ¿Qué minúsculo cambio genético pudo tener consecuencias de tan gran trascendencia?

Al igual que otros científicos que han especulado sobre esta cuestión, me inclino a pensar que el cambio fue el desarrollo de

las bases anatómicas del lenguaje hablado complejo. Los chimpancés, los gorilas e incluso los monos tienen capacidad para la comunicación simbólica no dependiente de la palabra hablada. Tanto a los chimpancés como a los gorilas se les ha podido enseñar a comunicarse mediante un lenguaje de signos, y se ha demostrado que los chimpancés pueden aprender a comunicarse utilizando las teclas de una gran consola conectada a un ordenador. Así pues, algunos individuos de las especies simiescas han adquirido «vocabularios» compuestos por cientos de símbolos. Los científicos debaten hasta qué punto cabe equiparar ese tipo de comunicación al lenguaje humano, aunque es indudable que se trata de una forma de comunicación simbólica, dado que cada signo o tecla simboliza algo externo.

Además de signos y teclados de ordenador, los primates pueden utilizar sonidos a modo de símbolos. Los monos vervet han desarrollado naturalmente un tipo de comunicación simbólica basada en gruñidos, algunos de los cuales, ligeramente distintos entre sí, significan «leopardo», «águila» y «serpiente». Una chimpancé de un mes llamada Viki, que fue adoptada por un psicólogo y su mujer y criada como la hija de la pareja, aprendió a «decir» cuatro palabras: «papa», «mama», «cup» (taza en inglés) y «up» (arriba en inglés), no perfectamente articuladas, pero sí reconocibles. Dado que los simios poseen capacidad para comunicarse con un lenguaje simbólico formado por sonidos, ¿por qué no han continuado desarrollando de forma espontánea lenguajes propios más complejos?

El motivo parece radicar en la estructura de la laringe, la lengua y los músculos relacionados, es decir, de los elementos anatómicos que permiten al ser humano controlar magistralmente los sonidos hablados. Al igual que un reloj suizo, cuyos componentes deben estar bien diseñados para que funcione, el tracto vocal humano depende del funcionamiento preciso de muchos músculos y estructuras. Se cree que los

chimpancés son físicamente incapaces de pronunciar varias de las vocales más comunes del lenguaje humano. Si los humanos tampoco pudiéramos pronunciar más que unas cuantas consonantes y vocales, nuestro vocabulario se reduciría enormemente. A modo de ejemplo puede tomarse este mismo párrafo y convertir todas las vocales en «a» o «i», todas las consonantes en «d», «m» y «s», y después releerlo e intentar comprenderlo.

Parece plausible, por tanto, que el ingrediente que faltaba a los seres protohumanos fuera la transformación del tracto vocal con objeto de facilitar el control de los sonidos emitidos y ampliar las posibilidades de emisión, la cual daría lugar a sutiles modificaciones musculares que no tienen por qué detectarse en los cráneos fosilizados.

Es fácil comprender que la mínima transformación anatómica que resulte en una mejora de la facultad del habla tendrá como consecuencia un cambio conductual de gran trascendencia. Gracias al lenguaje, bastan unos segundos para transmitir la siguiente información: «Pasado el cuarto árbol, gira a la derecha en ángulo recto y lleva al antílope macho hacia esa roca rojiza, allí le clavaré la lanza», un mensaje que sería imposible de comunicar sin recurrir al lenguaje. Dos protohumanos desprovistos de lenguaje no podrían enfrascarse en una discusión sobre cómo introducir mejoras en una herramienta o sobre el posible significado de una pintura rupestre. Sin lenguaje, incluso un protohumano de gran inventiva tendría dificultades para diseñar mejoras aplicables a una herramienta.

No se pretende sugerir con esto que el gran salto adelante comenzó tan pronto como surgieron las mutaciones que alteraron la anatomía de la lengua y la laringe. Una vez que se hubo desarrollado la constitución anatómica adecuada, aún

tuvieron que transcurrir varios milenios para que la estructura del lenguaje se perfeccionara y adquiriese su forma actual al desarrollar los conceptos de ordenación de las palabras, conjugación de los verbos y declinación de las palabras y ampliar el vocabulario. En el capítulo 8 nos detendremos en los hipotéticos estadios de perfeccionamiento del lenguaje. Ahora bien, si el requisito previo de la hominización era la modificación del tracto vocal humano para permitir un mejor control de la emisión de sonidos, una vez que ese cambio se produjo, la capacidad de innovación surgiría posteriormente de forma natural. Fue la palabra hablada la que otorgó la libertad al ser humano.

En mi opinión, esta interpretación explica la inexistencia de fósiles de híbridos de hombres de Neanderthal y de Cromagnon. La facultad del habla es un factor fundamental en las relaciones entre hombres y mujeres y entre padres e hijos. Si los sordos y los mudos se adaptan al funcionamiento de la cultura es gracias a que aprenden medios de comunicación alternativos basados en un lenguaje hablado preexistente. Ahora bien, si el lenguaje de los neanderthales era muy rudimentario o inexistente, no es de extrañar que los cromagnones no se sintieran inclinados a escogerles como pareja.

Se ha argumentado que hace cuarenta mil años la humanidad ya había desarrollado una anatomía, una conducta y un lenguaje tan avanzados como los actuales, y que el hombre de Cromagnon estaba capacitado para aprender a pilotar un avión a reacción. Si esto es así, ¿por qué medió tanto tiempo entre el gran salto adelante y la invención de la escritura o la construcción del Partenón? La respuesta puede ser similar a la explicación de por qué los romanos, siendo como eran grandes ingenieros, no fabricaron bombas atómicas. Desde la época romana hubieron de transcurrir dos mil años de avances técnicos, como la pólvora y el cálculo matemático, la teoría

atómica y el aislamiento del uranio, para que se llegara al punto en que pudo fabricarse la bomba A. De igual modo, la construcción del Partenón y la invención de la escritura se hicieron posibles tras decenas de milenios de desarrollo acumulativo a partir de la aparición del hombre de Cromagnon, desarrollo que comportó avances como el arco y la flecha, la cerámica y la domesticación de las plantas y animales, entre otros muchos.

Hasta el momento del gran salto adelante, la cultura humana avanzó a paso de tortuga durante millones de años. Fue el ritmo lento de la evolución genética el que determinó el lento avance de la cultura. Después del «salto», el desarrollo cultural dejó de depender de los cambios genéticos. La cultura ha evolucionado muchísimo más en los últimos cuarenta mil años que en los millones de años previos de la historia de la humanidad, pese a la insignificancia de las transformaciones anatómicas ocurridas en este tiempo. Si un habitante del espacio exterior hubiera venido a la Tierra en la época del hombre de Neanderthal, habría pensado que la especie humana no destacaba entre las demás. En el mejor de los casos, ese extraterrestre habría mencionado a los humanos, junto a los castores, los tilonorrincos y las hormigas soldado, como ejemplos de especies de hábitos curiosos. ¿Habría previsto ese visitante el cambio que no tardaría en convertir a los humanos en la primera especie de la historia de la Tierra con capacidad para destruir todo vestigio de vida?

Segunda parte

UN ANIMAL CON UN EXTRAÑO CICLO VITAL

Hemos seguido el curso de nuestra historia evolutiva hasta la aparición de seres humanos con una anatomía y unas capacidades conductuales tan desarrolladas como las de la humanidad actual. Sin embargo, estos antecedentes no nos permiten entrar directamente a considerar el desarrollo de los rasgos culturales distintivos del ser humano, como son el lenguaje y el arte. Y esto es así porque tan solo nos hemos basado en el testimonio aportado por los huesos y las herramientas. Cierto es que el desarrollo de un cerebro de gran tamaño y de la postura erecta son requisitos previos del lenguaje y el arte, pero en sí mismos no son suficientes. Por sí solos, los huesos humanos no son garantía de humanidad. Antes bien, nuestro ascenso a la categoría de humanos requería cambios drásticos en nuestro ciclo vital, cambios de los que nos ocuparemos en la segunda parte de este libro.

En cualquier especie se observa lo que los biólogos denominan el «ciclo vital», término que designa una serie de características como el número de crías nacidas por camada o parto, los cuidados parentales (en su caso) que las crías reciben de la madre o el padre, las relaciones sociales entre los individuos adultos, el modo en que el macho y la hembra se seleccionan mutuamente para aparearse, la frecuencia de las relaciones sexuales, la menopausia (en su caso) y la esperanza de vida.

Aunque demos por sentado que la forma que adoptan estas características en el caso de los humanos son la norma, la realidad es que nuestro ciclo vital es extraño comparado con el del resto de los animales. Todas las características arriba mencionadas varían mucho entre las especies, pero los humanos somos excepcionales en casi todos los aspectos. Por mencionar tan solo algunos ejemplos obvios, la mayoría de los animales tienen camadas numerosas y no de un solo hijo; los machos que

proporcionan cuidados parentales son la excepción, y hay muy pocas especies animales que lleguen a vivir siquiera una pequeña fracción de los setenta años que son la vida media del ser humano.

Los humanos compartimos con los simios algunos de estos rasgos excepcionales, lo que indica que, en esos casos, nos hemos limitado a conservar rasgos que ya habían adquirido nuestros ancestros simiescos. Así, por ejemplo, los simios suelen tener una sola cría en cada parto y viven varios decenios. Nada de esto puede decirse de los demás animales con los que nos hemos habituado a convivir (de especies menos próximas a la nuestra), como los gatos, los perros, las aves canoras y los peces de colores.

En otros aspectos somos muy distintos incluso de los simios. A continuación expondremos algunas diferencias obvias cuyas funciones son bien conocidas. En la especie humana, los bebés continúan dependiendo por completo de los alimentos que les proporcionan sus padres aun después de ser destetados, en tanto que los simios comienzan a alimentarse por sí mismos al dejar de mamar. Entre los humanos, la mayoría de los padres, como también las madres, se comprometen en el cuidado de su prole, lo que entre los simios solo ocurre en el caso de las madres chimpancés. Al igual que las gaviotas, pero a diferencia de los simios y de la mayoría de los demás mamíferos, los humanos vivimos en densas colonias reproductoras compuestas por parejas nominalmente monógamas, algunas de las cuales también practican las relaciones sexuales extramaritales. Todos estos rasgos son tan esenciales para la supervivencia y la educación de la descendencia humana como el hecho de poseer una gran caja ósea. Esto es así porque nuestros elaborados métodos para obtener alimentos, dependientes de la utilización de herramientas, impiden que los niños destetados sean capaces de alimentarse por sí solos. Los niños necesitan ser alimentados, educados y protegidos durante un largo período, lo que

comporta una inversión mucho más onerosa que la que afrontan las madres de otros primates. Así pues, en la especie humana, los padres deseosos de que su prole sobreviva hasta la edad adulta han tomado como norma ayudar a sus compañeras en algo más que proporcionarles esperma, actividad en la que se resume la colaboración del padre orangután en la procreación.

Asimismo, diferimos de los primates salvajes en otros aspectos más sutiles de maestro ciclo vital, cuyas funciones, no obstante, siguen siendo discernibles. Muchos humanos gozamos de una vida más larga que la mayoría de los primates en estado salvaje; incluso en las tribus de cazadores-recolectores hay algunos individuos ancianos a los que se concede gran importancia en tanto que depositarios de la experiencia. Por motivos que se explicarán más adelante, los testículos de los hombres son mucho mayores que los de los gorilas, aunque menores que los de los chimpancés. La menopausia femenina, que nos parece algo inevitable, es, como demostraremos más adelante, beneficiosa para la especie humana, pero también es un hecho casi sin precedentes entre otros mamíferos. El equivalente más próximo entre los mamíferos es el caso de unos pequeños marsupiales australianos semejantes a ratones, aunque es al macho y no a la hembra a quien afecta la menopausia. Nuestra longevidad, el tamaño de los testículos del hombre y la menopausia femenina también son prerrequisitos de la humanidad tal como la conocemos.

Ahora bien, otras características de nuestro ciclo vital difieren de las de los simios de un modo mucho más drástico que, digamos, el tamaño de los testículos, y, sin embargo, las funciones que desempeñan esas características privativas de la humanidad están sujetas a un enconado debate. Los humanos nos distinguimos en que, por lo general, practicamos el sexo en la intimidad y por puro placer, en lugar de hacerlo fundamentalmente en público y tan solo cuando la hembra

tiene capacidad para concebir. Entre los simios, las hembras anuncian el momento de su ovulación, en tanto que las mujeres lo esconden hasta de sí mismas. Aunque los especialistas en anatomía han dado cuenta de la conveniencia de que los testículos del hombre tengan un tamaño moderado, aún no se ha conseguido explicar el tamaño relativamente enorme del pene masculino. Sea cual sea su explicación, todas estas características también contribuyen a definir la cualidad de humano. Resulta difícil imaginar cómo los padres y las madres podrían cooperar armoniosamente en la crianza de sus hijos si a las mujeres, tal y como sucede a algunas hembras primates, se les colorearan los genitales de un rojo vivo en el período de la ovulación, si solo fueran sexualmente receptivas en ese momento, alardearan de esa insignia roja indicativa de su receptividad y se dedicaran a mantener relaciones sexuales en público con cualquier hombre que se les pusiera al alcance.

Así pues, la sociedad humana y la crianza de los hijos no solo se sustentan en la evolución del esqueleto expuesta en la primera parte de este libro, sino también en estas características novedosas y peculiares de nuestro ciclo vital. Ahora bien, a diferencia del caso del desarrollo del esqueleto humano, no podemos precisar en qué momentos de nuestra historia evolutiva se produjeron los cambios del ciclo vital, dado que no han dejado huellas directas en forma de fósiles. En consecuencia, estos rasgos, pese a su relevancia, apenas reciben atención en los textos de paleontología. Los arqueólogos han descubierto recientemente el hioides de un hombre de Neanderthal, uno de los huesos básicos que conforman el aparato para el habla, pero aún no se ha descubierto la menor huella de un pene de aquel período. No sabemos si el *Homo erectus*, además de desarrollar un cerebro de gran tamaño sobre el que disponemos de abundante información, también había comenzado a desarrollar la preferencia por mantener relaciones

sexuales en la intimidad. Los fósiles ni siquiera nos permiten demostrar, como en el caso del gran tamaño de nuestro cerebro, que son los ciclos vitales de los humanos, y no los de los demás primates contemporáneos, los que más difieren de nuestra condición ancestral. Así pues, debemos contentarnos con inferir esa conclusión del hecho de que nuestros ciclos vitales son excepcionales comparados no solo con los de los simios actuales, sino también con los de otros primates, lo que parece indicar que fue la especie humana la que más se transformó.

Darwin demostró a mediados del siglo XIX que la anatomía de los animales había evolucionado a través de un proceso de selección natural. En este siglo, los bioquímicos han hecho descubrimientos similares en cuanto a la evolución de la estructura química de los animales mediante la selección natural. Ahora bien, la conducta animal, en la que se incluye la biología de la reproducción y los hábitos sexuales, también ha evolucionado de ese modo. Las características del ciclo vital poseen cierta base genética y varían cuantitativamente entre los individuos de la misma especie. Por ejemplo, algunas mujeres poseen una predisposición genética a concebir gemelos, en tanto que a nadie le habrá pasado inadvertido el hecho de que la dotación genética de algunas familias es más propicia a la longevidad que la de otras. Las características del ciclo vital condicionan la transmisión efectiva de los genes puesto que influyen en nuestra capacidad para encontrar compañero, concebir, criar hijos y sobrevivir en la edad adulta. Del mismo modo que la selección natural tiende a adaptar la anatomía de un animal a su entorno ecológico y viceversa, también tiende a moldear los ciclos vitales de los animales. Aquellos individuos que dejan tras de sí una prole superviviente más numerosa promueven la influencia de sus genes tanto en los rasgos del ciclo vital como en la estructura ósea y química de la especie.

Una dificultad con la que tropieza este razonamiento es que

algunos de nuestros rasgos, como la menopausia y el envejecimiento, parecen reducir, en lugar de favorecer, nuestra producción de descendientes, por lo que no deberían haber sido consecuencia de la selección natural. Para intentar comprender este tipo de paradojas, suele resultar fructífero aplicar el concepto de «solución de compromiso». En el mundo animal nada es gratuito ni absolutamente beneficioso. Todo comporta costes a la par que beneficios, pues todo utiliza un espacio, un tiempo y una energía que podrían dedicarse a otros propósitos. Si no se razona en estos términos, cabría pensar que las mujeres tendrían una descendencia más numerosa si no sufrieran la menopausia. Sin embargo, más adelante veremos cómo la consideración de los costes latentes que comportaría eliminar la menopausia nos da la clave de por qué la evolución no nos incorporó estrategias para suprimirla. El mismo tipo de consideraciones permiten comprender cuestiones tan dolorosas como el porqué de que envejezcamos y muramos, y también si nos conviene más (incluso en el estricto sentido evolutivo) ser fieles a nuestros esposos y esposas o buscar relaciones extramaritales.

La exposición precedente parte de la premisa de que los rasgos distintivos del ciclo vital humano poseen cierta base genética. Los comentarios realizados en el capitulo 1 a propósito de las funciones de los genes en general son aplicables en este caso. Del mismo modo que la altura y la mayoría de nuestros rasgos observables no dependen de la influencia de un único gen, tampoco debe suponerse que es un único gen el que determina la menopausia o la monogamia. En realidad, es poco lo que sabemos sobre las bases genéticas de las características del ciclo vital humano, pese a que los experimentos en la cría selectiva de ratones y ovejas han ayudado a comprender el control genético del tamaño de los testículos de dichos animales. Es obvio que las influencias culturales que inciden sobre nuestra

motivación para cuidar a los hijos o buscar relaciones sexuales extramaritales son enormes, y no hay motivo alguno para creer que los genes contribuyen de manera significativa a establecer las diferencias individuales que los humanos muestran con respecto a estos rasgos. Sin embargo, es muy probable que las diferencias genéticas entre los humanos y las otras dos especies de chimpancés contribuyan a crear las diferencias que se repiten consistentemente entre muchos rasgos de los ciclos vitales de todas las poblaciones humanas y los de todas las poblaciones de chimpancés. No existe ninguna sociedad humana, sean cuales fueren sus hábitos culturales, cuyos hombres posean testículos tan grandes como los de los chimpancés, ni cuyas mujeres no sufran la menopausia. Entre el 1,6 por ciento de los genes que nos diferencian de los chimpancés y cumplen alguna función, es probable que un porcentaje importante participe en la especificación de los rasgos característicos de nuestro ciclo vital.

Al examinar la peculiaridad del ciclo vital humano, comenzaremos señalando las características distintivas de la organización social humana y de nuestra anatomía, fisiología y conducta sexuales. Como ya se ha dicho, las características que nos convierten en excepciones entre los animales son, entre otras, las sociedades compuestas por parejas nominalmente monógamas, la anatomía genital y nuestra constante búsqueda de relaciones sexuales, que por lo general mantenemos en la intimidad. El tipo de vida sexual que practicamos no solo se refleja en nuestros genitales, sino también en el tamaño relativo de los cuerpos de hombres y mujeres (mucho más equiparado que en el caso de los orangutanes y gorilas de ambos sexos). Más adelante veremos cómo algunas de estas características distintivas que tan familiares nos resultan desempeñan funciones que nos resultan conocidas, mientras que las funciones de otras aún no se han conseguido desentrañar.

Un análisis del ciclo vital humano que pretenda ser sincero

no puede limitarse a señalar que somos nominalmente monógamos y dejar así las cosas. Es obvio que la búsqueda de relaciones sexuales extramaritales está muy influenciada por la educación que recibe cada individuo y por las normas de la sociedad en que vive. Pero esas influencias culturales no bastan para explicar el hecho de que *tanto* la institución del matrimonio *como* la práctica de las relaciones sexuales extramaritales se hayan observado en todas las sociedades humanas, y que, sin embargo, el sexo extramarital sea algo desconocido entre los gibones, pese a que el «matrimonio» forme parte de su modo de vida (es decir, las relaciones duraderas de pareja macho-hembra orientadas a la crianza de la prole), y que la cuestión del sexo extramarital ni siquiera pueda plantearse en el caso de los chimpancés, dado que entre ellos no existe el vínculo «matrimonial». Así pues, un análisis adecuado de la especificidad del ciclo vital humano debe explicar la peculiar combinación del matrimonio con las relaciones sexuales extramaritales. Como veremos, hay precedentes entre los animales que pueden ayudarnos a comprender el sentido que esta combinación tiene desde el punto de vista evolutivo; las diferencias habituales en la actitud de hombres y mujeres con respecto a las relaciones sexuales extramaritales son muy semejantes a las de los gansos machos y hembras.

A continuación prestaremos atención a otro rasgo distintivo del ciclo vital humano, la manera en que seleccionamos a nuestros compañeros sexuales, con propósitos matrimoniales o de otro tipo. Tal cuestión apenas se plantea en los grupos de mandriles, donde la selección es mínima, dado que todos los machos intentan aparearse con cualquier hembra que esté en celo. Por su parte, los chimpancés a conceden mayor importancia a la elección de la pareja, pero son mucho menos selectivos y más semejantes a los mandriles en su promiscuidad que los humanos. La selección del compañero es una decisión de

consecuencias decisivas en el ciclo vital humano, puesto que las parejas casadas comparten las responsabilidades parentales a la vez que el compromiso sexual. El hecho de que el cuidado de los niños exija una inversión parental tan fuerte y prolongada es precisamente el motivo de que debamos elegir a nuestro coinversor con mucho mayor cuidado que un mandril. No obstante, en la conducta animal también existen precedentes de nuestra manera de elegir a los compañeros sexuales, no entre los primates, pero sí entre las ratas y los pájaros.

Los criterios aplicados a la selección de la pareja tienen una influencia relevante en la controvertida cuestión de la diversidad racial de los humanos. Los seres humanos naturales de diferentes partes del mundo poseen apariencias externas visiblemente diferentes, al igual que los gorilas, los orangutanes y la mayoría de las demás especies animales que ocupan un ámbito geográfico suficientemente amplio. Parte de las variaciones geográficas de nuestra apariencia reflejan a todas luces la adaptación al clima local realizada en virtud de la selección natural, del mismo modo que a las comadrejas que habitan en zonas de nieves invernales les crece una capa de pelaje blanco en invierno para facilitarles el camuflaje y la supervivencia. Sin embargo, en este libro argumentaremos que la variabilidad geográfica de nuestros rasgos externos surgió principalmente de la selección sexual, como resultado de los procedimientos que empleamos para escoger pareja.

Para concluir esta exposición sobre nuestro ciclo vital, plantearemos la pregunta de por qué nuestras vidas deben llegar a un final. El envejecimiento es otro de los rasgos de nuestro ciclo vital al que estamos tan habituados que lo damos por hecho; sabemos que tenemos que envejecer y, algún día, morir. Lo mismo puede decirse de todos los individuos de todas las especies animales, aunque el ritmo de envejecimiento varía mucho de una especie a otra. Comparados con el resto de los

animales, los humanos poseemos una vida relativamente larga, que aún se hizo más larga en los tiempos en que el hombre de Cromagnon reemplazó al de Neanderthal. La longevidad ha sido un factor importante en el proceso de hominización, pues ha permitido la transmisión efectiva de las habilidades aprendidas de una generación a otra. Pero incluso los humanos envejecemos. ¿Por qué es inevitable el envejecimiento si estamos tan bien dotados para la regeneración biológica?

En este aspecto, más que en ningún otro de los tratados en este libro, se hace patente la importancia de pensar en términos de «soluciones de compromiso» evolutivas. Considerando que la ventaja de no envejecer sería tener una descendencia más numerosa, vemos que, paradójicamente, eso no nos compensaría el esfuerzo de realizar una inversión mayor en los mecanismos de regeneración necesarios para vivir más tiempo. El concepto de solución de compromiso también despeja la incógnita de la menopausia, ese tope a la capacidad reproductora que, paradójicamente, ha sido programado por la selección natural para permitir a las mujeres tener más hijos que lleguen a sobrevivir.

3
La evolución de la sexualidad humana

No pasa una sola semana sin que se publique algún libro sobre el sexo. Nuestro deseo de leer sobre las relaciones sexuales solo es superado por nuestro deseo de practicarlas. Así pues, parecería lógico pensar que los hechos básicos de la sexualidad humana son familiares para los legos en la materia y no encierran ningún misterio para los científicos. A continuación proponemos al lector que ponga a prueba sus conocimientos sobre el sexo respondiendo cinco preguntas sencillas:

- Entre las diversas especies de simios y la especie humana, ¿cuál es la que posee un pene notablemente mayor y por qué?
- ¿Por qué el cuerpo de los hombres es mayor que el de las mujeres?
- ¿Cómo es posible que los hombres tengan unos testículos mucho menores que los de los chimpancés?
- ¿Por qué los humanos copulan en la intimidad, en tanto que todas las demás especies animales lo hacen en público?
- ¿Por qué, a diferencia de las hembras de casi todas las demás especies de mamíferos, las mujeres no manifiestan su período fértil con claras señales externas ni restringen su receptividad sexual a esos días?

Quien se haya apresurado a contestar «el gorila» a la primera

pregunta, puede anotarse un cero, pues la respuesta correcta es el hombre. A quien haya dado respuestas inteligentes a las otras preguntas, le aconsejo que las publique, ya que todas ellas constituyen el objeto de un animado debate científico en el que se han propuesto numerosas teorías encontradas.

Valgan estas cinco preguntas para ilustrar la dificultad que entraña explicar los fenómenos patentes de la anatomía y la fisiología sexual del ser humano. Parte del problema radica en los prejuicios relativos al sexo, que han retrasado el inicio de los estudios científicos serios sobre esta materia hasta muy recientemente y que aún hoy tienden a sesgar la objetividad de los investigadores. Otra dificultad es la imposibilidad de realizar experimentos controlados sobre las prácticas sexuales de los humanos, tal como se realizan acerca de temas como la ingestión de colesterol o la higiene dental. Por último, hay que pensar que los órganos sexuales no están aislados, sino adaptados a los hábitos sociales y al ciclo vital de su poseedor, factores que, a su vez, dependen de los hábitos relativos a la recolección de alimentos. En el caso de los humanos, esto significa, entre otras cosas, que la evolución de los órganos sexuales ha estado ligada a la utilización de herramientas, al crecimiento del cerebro y a la crianza de los hijos. Así pues, el progreso que nos llevó de ser una especie más entre los grandes mamíferos a convertirnos en una especie única no solo dependió de la remodelación de la pelvis y del cráneo, sino también de nuestra sexualidad.

Una vez que conoce los hábitos alimentarios de un animal, el biólogo suele deducir con facilidad su sistema de apareamiento y su anatomía genital. Así pues, cuando se trata de comprender cómo la sexualidad humana llegó a convertirse en lo que es hoy, previamente hay que estudiar cómo han evolucionado nuestra dieta y nuestra sociedad. A partir de la dieta vegetariana de nuestros ancestros simiescos, el ser humano fue desarrollando hábitos carnívoros a lo largo de varios millones de años, a la par

que conservaba sus costumbres vegetarianas. Sin embargo, la dentadura y las extremidades delanteras de los humanos continuaron siendo como las de los simios y no como las de los tigres. Las habilidades cinegéticas de los humanos surgieron impulsadas por el desarrollo de su cerebro: aunque la constitución anatómica de nuestros ancestros no era adecuada para la caza, la utilización de armas y la cooperación grupal les permitió convertirse en buenos cazadores y adoptar la costumbre de compartir las piezas cobradas. Asimismo, nuestra capacidad para recolectar raíces y bayas llegó a depender del empleo de utensilios y, por tanto, de la posesión de un cerebro de gran tamaño.

En consecuencia, los jóvenes humanos necesitaban varios años para adquirir los conocimientos y la experiencia necesarios para ser cazadores-recolectores eficientes, tal como hoy día necesitan varios años para aprender a ser granjeros o programadores de informática. Años después de ser destetados, los humanos siguen siendo demasiado ignorantes e indefensos para alimentarse por sí mismos y continúan dependiendo de sus padres para sobrevivir. Estos hábitos se han convertido en una segunda naturaleza, hasta el punto de hacernos olvidar que las crías de los simios comienzan a recolectar sus alimentos tan pronto como son destetadas.

Los motivos de la ineficacia de los niños para alimentarse por sí mismos son de dos tipos, mecánicos y psicológicos. En primer lugar, la fabricación y el manejo de los utensilios empleados para obtener alimentos requieren una destreza en la coordinación digital que solo se adquiere con el paso de los años. Al igual que mi hijo de cuatro años todavía no sabe anudarse los zapatos, los niños cazadores-recolectores de esa edad no pueden afilar un hacha de piedra ni fabricar una canoa vaciando un tronco. En segundo lugar, la inteligencia desempeña un papel mucho más importante en la obtención de

alimentos en el caso de los humanos que en las demás especies animales, puesto que nuestra dieta es mucho más variada y las técnicas de recolección de alimentos más complejas y diversas. Por ejemplo, cualquiera de los naturales de Nueva Guinea con los que trabajo conoce por su nombre unas mil especies de plantas y animales de los alrededores, además de tener conocimientos sobre su distribución y modo de vida, la manera de reconocerlas, sus propiedades comestibles y demás utilidades y el mejor método de recolectarlas o capturarlas. Es evidente que una información tan extensa solo puede adquirirse al cabo de largos años de aprendizaje.

Los niños destetados no pueden sobrevivir sin ayuda porque todavía no han desarrollado estas capacidades mecánicas y mentales. En consecuencia, precisan que los adultos les enseñen y les alimenten durante los diez a veinte años que dura su aprendizaje. Como otras muchas características específicas de la humanidad, este rasgo tiene precedentes en el mundo animal. Los leones y numerosas especies enseñan a cazar a sus crías. Los chimpancés, como los humanos, siguen una dieta variada, emplean diversas técnicas para la obtención de alimentos y ayudan a sus crías a alimentarse; además, los chimpancés comunes, aunque no los pigmeos, utilizan algunas herramientas. En este aspecto, las diferencias entre los humanos y los animales no son absolutas, sino una cuestión de grado, por cuanto las capacidades necesarias para sobrevivir, y en consecuencia las cargas parentales, son mucho mayores en el caso de los humanos que en el de los leones o los chimpancés.

El aumento de las responsabilidades parentales significa que, entre los humanos, la supervivencia de los hijos depende de los cuidados tanto del padre como de la madre. En el caso de los orangutanes, la única contribución de los machos a la reproducción y a la crianza es el aporte inicial de semen; el compromiso de los gorilas, chimpancés y gibones es mayor, ya

que incluye la protección a las crías, aunque no puede compararse con los esfuerzos realizados por los varones de los pueblos cazadores-recolectores para alimentar y educar a su prole. Los hábitos de recolección de alimentos de los humanos requieren un sistema social en el que los machos conserven su relación con las hembras después de fecundarlas de modo que puedan colaborar en la crianza de la descendencia de la pareja. De no ser así, las posibilidades de que los hijos sobrevivan y de que el padre les transmita sus genes se reducirían enormemente. El sistema empleado por los orangutanes, consistente en que el macho se separe de la hembra después de la copulación, tendría consecuencias desastrosas en el caso de los humanos.

Ahora bien, el sistema reproductivo de los chimpancés, en el que varios machos adultos suelen copular con la misma hembra en celo, tampoco sería viable entre los humanos, ya que de ese modo ningún macho sabe qué crías de la manada ha engendrado. Para el padre chimpancé, que apenas se ocupa de su prole, esta incertidumbre no constituye un problema; mas para el padre humano, que se implicará en la crianza de aquellos a quienes considere hijos suyos, es importante no albergar dudas sobre su paternidad, asegurándose, por ejemplo, que ha sido el único en mantener relaciones sexuales con su pareja. De otro modo, su contribución a la crianza podría facilitar la transmisión de los genes de otro hombre.

La certeza relativa a la paternidad no representaría un problema si los humanos vivieran como los gibones, en parejas aisladas y diseminados por un amplio territorio, de tal suerte que las hembras tuvieran escasas oportunidades de encontrarse con otros machos. No obstante, casi todas las poblaciones humanas se han visto obligadas a vivir en grupo, aunque este modo de vida suscite fuertes incertidumbres con respecto a la paternidad. Entre los motivos que forzaron la adopción del sistema de vida grupal pueden mencionarse los siguientes: la

mayoría de las actividades de caza y recolección requieren la cooperación entre los hombres, entre las mujeres o entre ambos sexos; buena parte de los alimentos que la naturaleza brinda al ser humano están concentrados en zonas determinadas, las cuales pueden sustentar a grupos nutridos; la vida en grupo mejora la protección contra los depredadores y otros agresores, en especial contra otros humanos.

Dicho en pocas palabras, el sistema social que los humanos hemos desarrollado en función de nuestros peculiares hábitos alimentarios nos parece absolutamente normal, lo que no obsta para que sea extraño desde el punto de vista de los simios y virtualmente único entre los mamíferos. Los orangutanes adultos viven aislados; los gibones, en parejas monógamas; los gorilas, en grupos polígamos, compuestos por varias hembras y un macho dominante en la mayoría de los casos; los chimpancés comunes viven en comunidades bastante promiscuas, constituidas por una serie de hembras desperdigadas y un grupo de machos, y los chimpancés pigmeos habitan en comunidades mixtas aún más promiscuas. Ahora bien, las sociedades humanas, como también los hábitos alimentarios propios de nuestra especie, se asemejan a las de los leones y los lobos; vivimos en grupos compuestos por numerosos machos adultos y numerosas hembras adultas. No obstante, nos diferenciamos de los leones y los lobos en la forma de organización de esas sociedades, pues entre los humanos los machos y las hembras cohabitan en pareja. En contraste, en una manada de leones, todos los machos se aparean regularmente con todas las hembras, lo que imposibilita determinar la paternidad de los cachorros. El equivalente más próximo a las sociedades humanas son las colonias de aves marinas, como las gaviotas y los pingüinos, que viven en parejas mixtas.

Las parejas humanas de la mayoría de los estados políticos modernos son, al menos oficialmente, monógamas, aunque con

ciertas reservas; no obstante, entre los grupos de cazadores-recolectores que han pervivido hasta la actualidad, cuyas sociedades constituyen un ejemplo más ajustado del modo de vida de la humanidad durante los últimos millones de años, las costumbres sexuales son «ligeramente poligínicas». (Esta descripción ha omitido considerar las relaciones sexuales extramaritales, mediante las que nos convertimos en polígamos de hecho y cuyos aspectos de candente interés científico se tratarán en el próximo capítulo). La expresión «ligeramente poligínicas» equivale a decir que la mayoría de los hombres de las tribus de cazadores-recolectores tan solo pueden mantener a una familia, aunque algunos hombres poderosos tienen varias mujeres. Llevar la poliginia al extremo, como los elefantes marinos —entre los que los machos tienen decenas de compañeras—, sería imposible para los hombres cazadores-recolectores, dadas sus obligaciones para con sus hijos. Los grandes harenes que han dado celebridad a algunos potentados solo pudieron formarse una vez que las mejoras agrícolas y la centralización de los gobiernos permitieron que unos cuantos príncipes establecieran un sistema impositivo universal que les proporcionaba fondos para mantener su nutrida prole.

A continuación examinaremos la influencia de la organización social en la constitución orgánica de hombres y mujeres. Consideremos, en primer lugar, que el cuerpo de los hombres adultos es ligeramente mayor que el de las mujeres de la misma edad (alrededor de un 8 por ciento más de altura y un 20 por ciento más de volumen, por término medio). A un zoólogo del espacio exterior le bastaría con ver a una mujer de un metro setenta, junto a mí, que mido un metro setenta y cinco, para deducir que pertenecemos a una especie ligeramente poligínica. ¿Cómo es posible inferir los hábitos de apareamiento a partir del tamaño relativo de los cuerpos?, se preguntará posiblemente el lector.

La cuestión es que entre los mamíferos poligínicos, el número medio de hembras que cohabitan con un macho aumenta, a la vez que lo hace la relación entre el tamaño corporal masculino y el femenino. Es decir, los harenes de los machos son más nutridos en las especies donde los machos son notablemente mayores que las hembras. Por ejemplo, los machos y las hembras tienen el mismo tamaño entre los gibones, que son monógamos; los gorilas machos, que suelen cohabitar con entre tres y seis hembras, pesan casi el doble que las hembras; mientras que los elefantes marinos australes machos, de unas tres toneladas, son gigantescos comparados con las hembras, de unos 320 kilos de peso, y cohabitan con un promedio de cuarenta y ocho hembras. La explicación es que en las especies monógamas todos los machos pueden conseguirse una hembra, mientras que en las especies acentuadamente poligínicas la mayoría de los machos languidecen sin compañera, dado que unos cuantos machos dominantes acaparan a todas las hembras. En consecuencia, cuanto mayor sea el grupo de hembras que vive con un solo macho, más enconada será la competencia entre los machos y más importante el tamaño corporal, puesto que los machos más corpulentos suelen salir vencedores de las peleas. Los humanos, especie ligeramente poligínica en la que los machos son un poco más corpulentos que las hembras, encajan en este modelo. (No obstante, en cierto momento de la evolución humana, la inteligencia y la personalidad del varón adquirieron preponderancia sobre el simple tamaño, como se demuestra en el hecho de que los jugadores de baloncesto y los luchadores de sumo no suelen tener más mujeres que los *jockeys* o los patrones de yate).

Dado que la competencia entre los machos es más intensa en las especies poligínicas que en las monógamas, las diferencias entre los sexos —tamaño corporal aparte— suelen estar más

marcadas en las primeras. Estas diferencias son los caracteres sexuales secundarios, los cuales cumplen la función de atraer a la pareja. Así, por ejemplo, los machos y las hembras de la especie monógama de los gibones parecen idénticos desde lejos, en tanto que los gorilas machos, tal y como corresponde a los hábitos poligínicos de su especie, son fácilmente reconocibles por las crestas que coronan sus cabezas y por el color plateado del pelaje del lomo. La anatomía humana también refleja nuestra ligera poliginia. Las diferencias externas entre hombres y mujeres no son tan acusadas como las diferencias relacionadas con el sexo que se dan entre los gorilas y los orangutanes, lo que seguramente no impediría que el hipotético zoólogo del espacio exterior pudiera distinguir a los miembros de ambos sexos observando el vello corporal y facial de los hombres, sus penes de tamaño inusualmente grande y los voluminosos pechos que caracterizan incluso a las mujeres que no han tenido hijos (este rasgo es único entre las primates).

En lo que se refiere a los genitales propiamente dichos, empezaremos por decir que el peso combinado de los testículos del hombre oscila en torno a los 42,5 gramos por término medio. Este dato puede halagar el ego machista si se piensa que los testículos de un gorila de doscientos kilos de peso son menores. Sin embargo, no hay que sacar conclusiones apresuradas; los testículos de los hombres son insignificantes comparados con los de un chimpancé macho de 45 kilos, que pesan unos 113 gramos. ¿Por qué la anatomía genital del gorila es tan parca y la del chimpancé tan generosa?

La «teoría del tamaño de los testículos» es uno de los triunfos de la antropología física moderna. Midiendo los testículos de treinta y tres especies de primates, los científicos británicos han identificado dos tendencias: las especies que copulan más a menudo precisan testículos de mayor tamaño; y las especies promiscuas en las que varios machos copulan de

manera habitual y en rápida sucesión con una sola hembra requieren testículos de un tamaño particularmente grande (puesto que el macho que inyecta más semen tiene más posibilidades de ser el que fertilice el óvulo). Cuando la fecundación es como un juego de azar, los testículos grandes permiten al macho tener más cartas en su mano.

Estas consideraciones pueden explicar las diferencias en el tamaño de los testículos de los grandes simios y de los humanos. Una gorila hembra no reemprende sus actividades sexuales hasta tres o cuatro años después de haber dado a luz, y solo es receptiva durante un par de días al mes, hasta que vuelve a quedarse preñada. Incluso para un poderoso gorila, que haya conseguido reunir a numerosas hembras a su alrededor, las relaciones sexuales son un placer infrecuente, experimentado, con suerte, unas cuantas veces al año. El tamaño relativamente minúsculo de sus testículos se adecúa bien a estas modestas exigencias. La vida sexual de un orangután macho es algo más activa, sin llegar a ser extenuante. Por el contrario, todos los chimpancés machos de un promiscuo grupo en el que abunden las hembras viven en una suerte de nirvana sexual, con oportunidades casi diarias de copular en el caso de los chimpancés comunes y varias copulaciones diarias en el del chimpancé pigmeo prototípico. Este hecho, unido a la necesidad de superar a los otros chimpancés en su aportación de semen con objeto de fecundar a las promiscuas hembras, explica la necesidad de que los testículos sean gigantescos. A los humanos nos basta con tener unos testículos de tamaño mediano, dado que, por regla general, el hombre copula más a menudo que los gorilas y los orangutanes, pero con menor frecuencia que los chimpancés. Por otro lado, la mujer, con un ciclo menstrual típico, no suele impulsar a varios hombres a enzarzarse en una competición orientada a fecundarla.

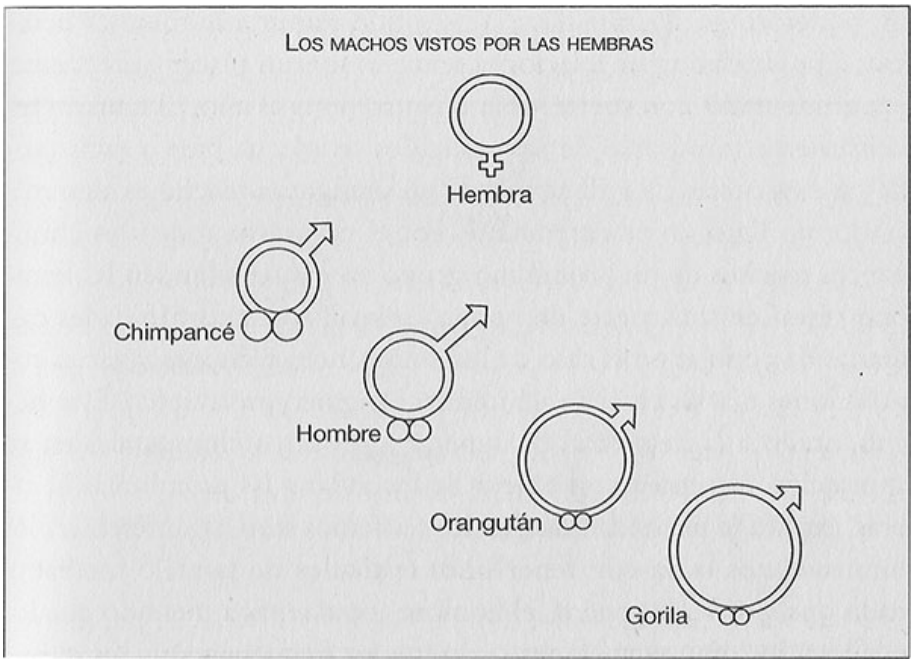


FIGURA 4. Los humanos y los grandes simios difieren en el tamaño relativo de los machos y las hembras en la longitud del pene y en el tamaño de los testículos. Los círculos mayores representan el tamaño corporal relativo de los machos con respecto a las hembras en cada una de las especies. El tamaño corporal de las hembras está representado arbitrariamente en el círculo superior del recuadro, como si fuera el mismo para todas las especies. Vemos, por tanto, que los chimpancés de ambos sexos pesan aproximadamente lo mismo; que los hombres son ligeramente más corpulentos que las mujeres, y que entre los orangutanes y los gorilas, los machos son mucho mayores que las hembras. Las flechas del símbolo que representa a los machos tienen una longitud proporcional a la del pene en erección, en tanto que los dos circulitos de abajo representan el peso de los testículos en relación con el del cuerpo. Los penes de mayor longitud son los de los hombres; los chimpancés poseen los testículos más grandes, mientras que los penes más cortos y los testículos de menor tamaño corresponden a los orangutanes y los gorilas.

Así pues, la constitución de los testículos de los primates sirve para ilustrar el principio de las soluciones de compromiso y los análisis de costes y beneficios evolutivos de los que se ha hablado en las páginas 93-97. Todas las especies poseen unos testículos de tamaño adecuado para cumplir su cometido, pero no innecesariamente grandes. Unos testículos mayores acarrearían más costes, sin aportar beneficios proporcionales, por cuanto restarían espacio y energía a otros tejidos y aumentarían el riesgo de contraer cáncer testicular.

Desde las cumbres de esta brillante interpretación científica

debemos descender a examinar un fracaso, a saber, la incapacidad de la ciencia del siglo XX para formular una teoría válida sobre la longitud del pene. La longitud media del pene erecto es de 3,17 centímetros en el caso de los gorilas; 3,81 en el de los orangutanes; 7,62 en el de los chimpancés, y 12,7 en el de los hombres. La vistosidad del pene varía de acuerdo con la misma secuencia: el pene del gorila es discreto, incluso en erección, debido a su color negro; el del chimpancé, por el contrario, es rosado y resalta sobre la piel blanca y sin pelaje cuando está en erección, y el pene flácido de los simios ni siquiera es visible. ¿Para qué necesita el macho humano ese llamativo pene de tamaño relativamente descomunal y mayor que el de cualquier otro primate?

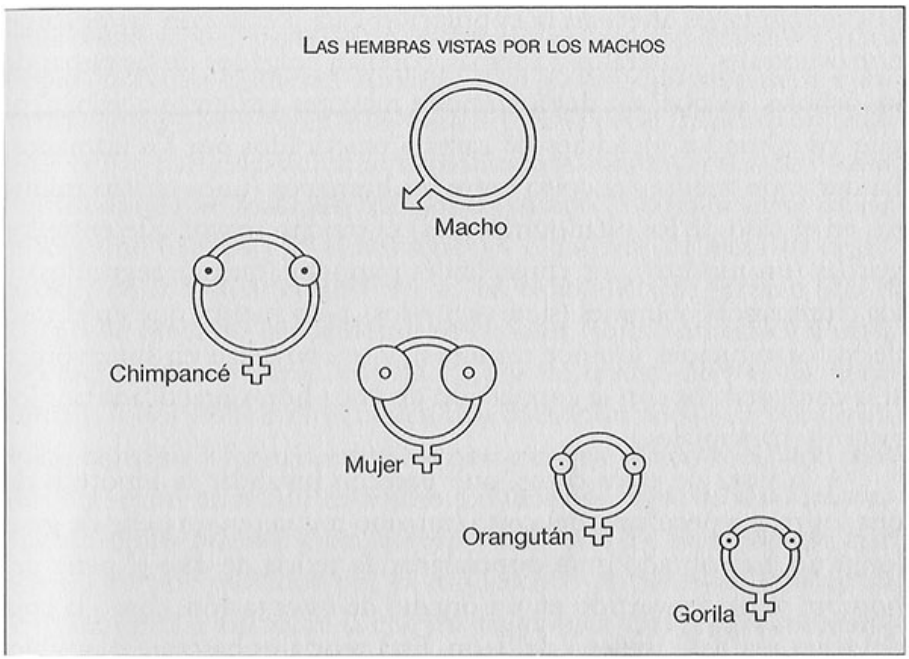


FIGURA 5. La característica distintiva de las hembras de la especie humana son sus grandes pechos, considerablemente mayores que los de las simias, incluso antes del primer embarazo. Los círculos mayores representan el tamaño corporal relativo de las hembras con respecto a los machos en cada una de las especies.

Los amigos biólogos a los que planteo este acertijo suelen acudir a los rasgos distintivos del coito humano, donde suponen que la

gran longitud del pene debe de tener alguna utilidad, y mencionan, por ejemplo, la frecuente adopción de la postura cara a cara, las diversas posturas acrobáticas que se adoptan para la copulación y la dilatada duración del acto sexual. Sin embargo, los fundamentos de estas explicaciones se derrumban al examinarlos con atención. La postura cara a cara es la preferida por los orangutanes y los chimpancés pigmeos, y los gorilas también la practican de vez en cuando.

Los orangutanes alternan la copulación cara a cara con las posturas dorsoventrales y laterales y, además, copulan colgados de las ramas de los árboles, lo que, sin duda, impone mayores esfuerzos acrobáticos que los cómodos ejercicios de cámara practicados por los humanos. La duración media del coito entre los humanos (unos cuatro minutos en el caso de los estadounidenses) es mucho mayor que entre los gorilas (un minuto), los chimpancés pigmeos (quince segundos) y los chimpancés comunes (siete segundos), pero menor que en el caso de los orangutanes (quince minutos), y se convierte en supersónica si la comparamos con la copulación de doce horas practicada por los ratones marsupiales.

A la vista de estos datos, que parecen invalidar la hipótesis de que los rasgos peculiares del coito humano requieren un pene de gran longitud, ha cobrado gran popularidad la teoría de que el pene del hombre se ha convertido en un órgano de ostentación, como la cola del pavo real y la melena del león. Esta teoría es bastante plausible, pero de inmediato nos lleva a preguntarnos: ¿qué tipo de ostentación y ante quién?

Los antropólogos de sexo masculino responden orgullosos y convencidos que se trata de lucir los atractivos viriles ante las mujeres, respuesta que, sin embargo, es más bien reflejo de la ilusión que de la realidad. Muchas mujeres aseguran que les excita más la voz, las piernas o los hombros de un varón que el

tamaño de su pene. La revista femenina *Viva* nos ofrece un dato revelador: estuvo publicando fotos de desnudos masculinos durante unos meses, hasta que los sondeos de opinión desvelaron que a las mujeres no les interesaban. Al cambiar de política, el número de lectoras aumentó, a la vez que disminuía el de lectores, clara señal de que eran los hombres y no las mujeres los que compraban la revista atraídos por los desnudos masculinos.

Otros datos confirman que el gran tamaño del pene actúa como una amenaza o una demostración de estatus ante otros hombres. Recordemos el arte fálico creado por hombres y para hombres, así como la generalizada obsesión de los hombres con el tamaño de su pene. La evolución del pene masculino se vio limitada por la de la longitud de la vagina femenina; si fuera considerablemente más largo, el pene masculino dañaría la vagina de la mujer. No obstante, podemos imaginar cómo sería el pene de no existir esta restricción práctica y si los propios hombres pudieran diseñarlo a su gusto. Seguramente se convertiría en algo semejante a las fundas para el pene (falocarpos) utilizadas como parte del atuendo masculino en algunas zonas de Nueva Guinea donde he realizado trabajos de campo. Esos falocarpos varían en longitud (de hasta 60 centímetros) y diámetro (de hasta 10 centímetros), en la forma (curva o recta), en el ángulo que forman con el cuerpo de quien lo lleva puesto, en el color (rojo o amarillo) y en la decoración (por ejemplo, rematados por un trocito de piel de algún animal). Todos los hombres tienen una colección de falocarpos de diversos tamaños y formas, entre los que escogen el más adecuado para cada día según su estado de ánimo. Los antropólogos de sexo masculino, un tanto turbados, han interpretado que los hombres utilizan esos falocarpos movidos por la modestia o el deseo de ocultar su pene, interpretación sobre la que mi mujer hizo un sucinto comentario al ver el

falocarpo en cuestión: «¡Es la forma menos modesta de demostrar la modestia que he visto en mi vida!».

En consecuencia, y por sorprendente que parezca, aún quedan por dilucidar una serie de importantes funciones del pene, las cuales pueden constituir un área de investigación de sumo interés.

Pasando de la anatomía a la fisiología, el primer factor que se nos presenta es el modelo de actividad sexual de los humanos, un modelo extraño comparado con los de otras especies de mamíferos. La mayoría de los mamíferos permanecen sexualmente inactivos durante la mayor parte del tiempo y solo copulan cuando la hembra está en estro —es decir, cuando está ovulando y tiene capacidad para ser fecundada—. Las hembras parecen «saber» en qué momento ovulan, puesto que solicitan el acto sexual al ofrecer sus genitales a los machos. Con objeto de facilitar la comprensión del mensaje a los machos, algunas primates son aún más explícitas: la zona que rodea la vagina, y en algunas especies también las nalgas y los pechos, se les hincha y colorea de rojo, rosa o azul. Este despliegue visual de la disponibilidad de la hembra ejerce sobre los simios el mismo efecto que sobre los varones la visión de una mujer vestida seductoramente. En presencia de hembras con los genitales inflamados y relucientes, los simios machos posan con insistencia la vista en esa zona de la anatomía de la hembra, producen altos niveles de testosterona, intentan copular con mayor frecuencia y penetran con mayor rapidez y tras un período más corto de frotamientos pélvicos que en presencia de hembras sin ese tipo de características.

Los ciclos sexuales humanos son notablemente diferentes. Las hembras humanas mantienen su receptividad sexual de un modo más o menos constante, en lugar de restringirla estrictamente al breve período del estro. Tanto es así que, pese a

la abundancia de estudios orientados a establecer si la receptividad de la mujer varía a lo largo del ciclo menstrual, aún no se ha encontrado una respuesta que suscite el acuerdo general, como tampoco se ha dilucidado en qué fase del ciclo alcanza su punto álgido la receptividad de la mujer en caso de que varíe.

El fenómeno de la ovulación está tan oculto en las mujeres que hasta 1930 no se consiguió obtener información científica precisa sobre el momento en que se producía. Hasta entonces, muchos médicos creían que las mujeres podían concebir en cualquier momento del ciclo, e incluso que las posibilidades de hacerlo eran mayores durante la menstruación. A diferencia de los simios machos, a quienes les basta con echar un vistazo alrededor para descubrir a las monas hinchadas y coloreadas, el infortunado varón humano no tiene ni la menor idea de cuáles son las mujeres de su entorno que están ovulando y en disposición de ser fecundadas. Las propias mujeres, si bien pueden llegar a reconocer sensaciones asociadas con la ovulación, encuentran difícil determinar ese momento, aún con la ayuda de mediciones de la temperatura y de la calidad del mucus vaginal. Es más, las madres potenciales de hoy día, a las que les interesa controlar el momento de la ovulación para quedarse embarazadas o evitar el embarazo, recurren a fríos métodos de cálculo aprendidos con esfuerzo en los libros. No les queda otra alternativa, puesto que carecen de ese conocimiento innato e instintivo sobre su receptividad sexual por el que se guían las hembras de otras especies de mamíferos.

Como consecuencia del enmascaramiento de la ovulación, de la permanente receptividad sexual de las mujeres y de la brevedad del período fértil dentro de cada ciclo menstrual, la mayoría de los coitos tienen lugar en momentos inadecuados para la concepción. La situación se complica aún más porque la duración del ciclo menstrual varía más entre las mujeres y de un

ciclo a otro en el caso de cada mujer que entre las otras especies de mamíferos. En consecuencia, incluso una pareja de recién casados que no utilice métodos anticonceptivos y haga el amor con una frecuencia máxima, tiene unas probabilidades de concebir de tan solo el 28 por ciento por ciclo menstrual. Los criadores de animales se desesperarían si la fertilidad de una vaca galardonada fuera tan baja; aunque, por suerte para ellos, se puede programar una *única* inseminación artificial con unas probabilidades del 75 por ciento de que la vaca quede fecundada.

Sea cual sea la función biológica básica que desempeña la copulación entre los humanos, es evidente que no se trata de la procreación, que no es más que un producto secundario ocasional. En los tiempos que corren, cuando el excesivo crecimiento de la población constituye un grave problema, la doctrina de la Iglesia católica sobre la copulación, según la cual la concepción es su propósito natural y el método Ogino-Knaus el único permitido para el control de la natalidad, representa una lamentable paradoja. El método Ogino-Knaus funcionaría a las mil maravillas entre los gorilas y la mayoría de las demás especies de mamíferos, pero los humanos somos diferentes. En ninguna especie se ha desligado tanto el objetivo de la copulación de la procreación, ni el método Ogino-Knaus resulta tan inadecuado para el control de la natalidad como en la especie humana.

Para los animales, la copulación constituye un lujo arriesgado. Mientras está ocupado *in acto flagrante*, un animal quema calorías muy valiosas, pierde un tiempo precioso que podría dedicar a recolectar alimentos y queda indefenso ante los depredadores ansiosos de devorarlo y los rivales deseosos de usurpar su territorio. En consecuencia, la copulación se convierte en algo que debe realizarse en el menor tiempo necesario para conseguir que la hembra quede fecundada. En

contraste, las relaciones sexuales humanas, entendidas como medio de conseguir la fecundación, tendrían que calificarse de enorme desgaste de energías y de pérdida de tiempo, y catalogarse entre los fracasos de la evolución. Si, como el resto de los mamíferos, los humanos hubiéramos conservado una alternancia regular de los períodos de celo, nuestros ancestros cazadores-recolectores podrían haber consagrado el tiempo perdido en actividades sexuales a atrapar más mastodontes. A la luz de esta perspectiva de las relaciones sexuales, que pone el acento en sus resultados, parece que cualquier tribu de cazadores-recolectores donde las hembras hubieran demostrado su celo con señales evidentes podría haber mantenido a una prole más numerosa y vencido a las tribus vecinas.

Así pues, el problema más enconadamente debatido de la evolución de la reproducción humana es por qué hemos llegado a ocultar el momento de la ovulación y a qué propósito sirve la copulación desligada de la ovulación. La única respuesta que ofrecen los científicos es que el sexo reporta placer, algo que nadie pone en duda, pero el hecho es que fue la evolución la que lo convirtió en lo que es. Si nuestra desacompasada forma de copular no nos aportara beneficio alguno, una especie de humanos mutantes, cuya evolución no les hubiera llevado a disfrutar del sexo, se habría adueñado del mundo.

La paradoja del ocultamiento de la ovulación está relacionada con la paradoja de que los humanos practiquen el sexo a escondidas. Los demás animales de hábitos grupales mantienen relaciones sexuales en público, ya sean monógamas o promiscuas. Las parejas de gaviotas copulan en medio de la colonia; una chimpancé hembra en celo puede aparearse consecutivamente con cinco machos en presencia de los otros cuatro. ¿Por qué la preferencia por la copulación en la intimidad constituye un rasgo privativo de los humanos?

Seis teorías, si no más, sobre los orígenes del enmascaramiento de los síntomas externos de la ovulación y del hábito de copular a escondidas son en la actualidad objeto de debate entre los biólogos. Es curioso que este debate sirva, como si de un test de Rorschach se tratase, para poner de manifiesto el género y el modo de pensar de los científicos que participan en él. Las distintas teorías y sus defensores son los siguientes:

1. *Teoría preferida por la mayoría de los antropólogos varones de mentalidad tradicional.* Según esta perspectiva, el ocultamiento de la ovulación y la copulación son resultados evolutivos encaminados a fomentar la cooperación y reducir la agresión entre los varones cazadores. ¿Cómo podrían los cavernícolas haber llevado a cabo con éxito el preciso trabajo de equipo necesario para cazar a un mamut si el mismo día hubieran estado enzarzados en una disputa por los favores públicos de una mujer en celo? El mensaje implícito en esta teoría es que la importancia de la psicología femenina radica en sus efectos sobre los vínculos entre los varones, los cuales son los verdaderos motores de la sociedad. No obstante, el componente flagrante sexista de esta teoría podría eliminarse si la ampliáramos para decir que si las señales del celo y las relaciones sexuales fueran visibles, entorpecerían la marcha de la sociedad humana debido a sus efectos en los vínculos entre las mujeres, entre los hombres y las mujeres y entre los propios hombres.

Con objeto de ilustrar la versión ampliada de la teoría dominante, imaginemos una telenovela ficticia sobre cómo sería la vida de los cazadores-recolectores de la actualidad si el momento de la ovulación no se enmascarase y la copulación no se practicara en la intimidad, los protagonistas de nuestra telenovela son tres matrimonios: Bob y Carol, Ted y Alice y Ralph y Jane. Bob, Alice, Ralph y Jane trabajan en la misma empresa; ellos se dedican a buscar calientes y ellas a gestionar las cuentas por pagar. Carol y Ted trabajan en otras empresas.

Cierta mañana, Alice y Jane descubren al despertarse que su piel se ha teñido de un rojo vivo para anunciar su inminente ovulación y su receptividad sexual. Alice y Ted hacen el amor en casa antes de marcharse a sus respectivos trabajos. Jane y Ralph van juntos a la oficina, y allí copulan de vez en cuando sobre un sofá y en presencia de sus compañeros de trabajo.

Un impulso sexual irrefrenable se apodera de Bob al ver a Alice y a Jane vivamente coloreadas de rojo y ante el espectáculo de Jane y Ralph copulando. Bob no consigue concentrarse en su trabajo y hace reiteradas proposiciones a Jane y a Alice.

Ralph consigue que Bob deje en paz a Jane.

Alice le guarda fidelidad a Ted y rechaza a Bob, pero la tensión interfiere en su trabajo.

Para Carol, la jornada laboral transcurre en un continuo consumirse de celos pensando en que el patente atractivo sexual de Alice y Jane puede seducir a Bob en un momento en que ella no muestra las mismas señales.

El resultado es que ese día apenas se captan clientes ni se gestionan cuentas. Entretanto, otras empresas, donde las mujeres no ofrecen señales visibles de la ovulación y donde no se copula en público, van prosperando. Llega al fin el día en que la empresa de Bob, Alice, Ralph y Jane quiebra. Las únicas empresas que consiguen salir adelante son aquellas en las que la ovulación y la copulación se desarrollan ocultamente.

Esta parábola indica que la teoría tradicional, según la cual la evolución llegó a enmascarar la ovulación y la copulación con objeto de favorecer la cooperación en las sociedades humanas, es plausible. Sin embargo, esta no es la única teoría verosímil; a continuación expondremos brevemente otras teorías alternativas.

2. *Teoría preferida por numerosos antropólogos varones de mentalidad tradicional*. El ocultamiento de la ovulación y la

copulación refuerza los vínculos entre un hombre y una mujer concretos y de ese modo ponen los cimientos de la familia humana. Gracias a su permanente receptividad y atractivo sexual, las mujeres pueden satisfacer a sus hombres ininterrumpidamente, retenerlos a su lado y recompensarles por la ayuda que les prestan en la crianza de los hijos. El mensaje sexista de esta teoría es que las mujeres evolucionaron del modo adecuado para hacer felices a los hombres. Sin embargo, queda sin explicar por qué las parejas de gibones, cuya inquebrantable fidelidad debería convertirlas en modelo para la mayoría moral, permanecen siempre unidas a pesar de que solo mantienen relaciones sexuales cada varios años.

3. *Teoría propuesta por un antropólogo varón de ideas más avanzadas (Donald Symons)*. Symons advirtió que cuando un chimpancé macho cobraba una presa pequeña, prefería compartirla con una hembra que estuviera en celo que con otra que no lo estuviera. Basándose en este fenómeno, Symons dedujo que las hembras humanas podían haber desarrollado el estado permanente de celo con objeto de asegurarse un abastecimiento continuo de carne y a cambio concederían sus favores sexuales a los varones cazadores. No obstante, a Symons tampoco le pasó inadvertido el hecho de que, en la mayoría de las sociedades de cazadores-recolectores, las mujeres apenas tienen voz en la elección de marido, y eso le llevó a formular una teoría alternativa. En esas sociedades impera el patriarcado y los clanes de hombres intercambian hijas casaderas a su libre albedrío. Sin embargo, al retener permanentemente sus atractivos sexuales, incluso una mujer casada con un hombre de rango inferior puede seducir a otro de rango superior y conseguir que les transmita sus genes a sus hijos. Aunque las teorías de Symons incorporan elementos machistas, cuando menos representan un paso adelante, puesto que suponen que las mujeres persiguen con inteligencia sus propios objetivos.

4. *Teoría propuesta por un biólogo y una bióloga (Richard Alexander y Katherine Noonan)*. Si el hombre reconociera las señales de la ovulación, podría emplear ese conocimiento para fecundar a su mujer copulando con ella exclusivamente en dichos momentos y dedicar el resto del tiempo a mariposear con la mayor tranquilidad, sabiendo que su mujer se había quedado embarazada o, al menos, no estaba sexualmente receptiva. En consecuencia, las mujeres desarrollaron el ocultamiento de la ovulación con el fin de explotar la preocupación de los hombres con respecto a la paternidad y obligarles a establecer vínculos permanentes con ellas. Al desconocer el momento de la ovulación, un hombre se ve forzado a copular más a menudo con su mujer para aumentar las posibilidades de fecundarla y de ese modo le queda menos tiempo para flirtear con otras. Esta solución sin duda favorece a las mujeres, pero también a los hombres, que, por un lado, adquieren confianza en su paternidad y, por otro, dejan de lado la preocupación de que su mujer pueda atraer a otros competidores al teñirse de rojo un día determinado. Al fin tenemos una teoría aparentemente basada en la igualdad de los sexos.

5. *Teoría propuesta por una sociobióloga (Sarah Hrdy)*. Hrdy observó con asombro que muchos primates —no solo los monos, sino también los mandriles, los gorilas y los chimpancés comunes— tienen por costumbre matar a las crías de sus congéneres. La madre así desposeída vuelve a entrar en celo y a menudo se aparea con el asesino de sus hijos, de tal modo que este aumenta su prole. (Este tipo de violencia es común en la historia de la humanidad: los conquistadores matan a los hombres y niños del pueblo vencido y perdonan la vida a las mujeres). Hrdy dedujo que el enmascaramiento de los síntomas de la ovulación se desarrolló a modo de contraofensiva con objeto de permitir que las mujeres manipularan a los hombres al sembrar dudas sobre la atribución de la paternidad. Una mujer

que distribuyera ampliamente sus favores conseguiría asegurarse la ayuda de muchos hombres para alimentar a sus hijos (o, cuando menos, evitaría que los matasen), por cuanto todos se tendrían por posibles progenitores de su prole. La teoría de Hrdy, sea o no acertada, tiene en su haber el logro de invertir los términos convencionales del sexismo masculino y transferir el poder sexual a las mujeres.

6. *Teoría propuesta por otra sociobióloga (Nancy Burley)*. Los recién nacidos humanos pesan por término medio tres kilos, el doble que un gorila recién nacido, pese a que las gorilas, de unos 90 kilos de peso, son por lo general mucho más corpulentas que las mujeres. El hecho de que el tamaño relativo de los recién nacidos con respecto a sus madres sea mucho mayor en el caso de los humanos que en el de los simios convierte el parto de las mujeres en una labor particularmente dolorosa y arriesgada. Antes de que se desarrollara la medicina moderna, muchas mujeres morían en o a consecuencia del parto, en tanto que nunca he tenido noticia de una gorila o chimpancé que corriera esa suerte. Una vez que la inteligencia de los humanos se desarrolló hasta el punto de permitirles relacionar la concepción con la copulación, las mujeres podrían haber decidido evitar copular durante el período de la ovulación para ahorrarse los sufrimientos y peligros de dar a luz. Ahora bien, esas mujeres habrían dejado una descendencia mucho menor que las mujeres que no detectaran el momento de la ovulación. Así pues, en tanto que los antropólogos varones conciben el enmascaramiento de la ovulación como un rasgo que las mujeres desarrollaron para beneficiar a los hombres (teorías 1 y 2), Nancy Burley cree que las mujeres desarrollaron ese rasgo para engañarse a sí mismas.

¿Cuál de las seis teorías sobre el desarrollo del enmascaramiento de la ovulación es correcta? La biología no se pronuncia con segunda sobre esta cuestión, que solo se ha convertido en objeto

de estudios serios hace pocos años. Este dilema ejemplifica el eterno problema de la biología evolutiva, a saber, establecer las causas de los fenómenos; se trata de un problema compartido por la historia, la psicología y otras muchas áreas de estudio en las que es imposible manipular las variables para realizar experimentos controlados. Tales experimentos constituirían el método más convincente de demostrar la causa o la función de un fenómeno. Si fuera posible recrear una tribu donde las mujeres mostraran síntomas externos el día de la ovulación, podríamos comprobar si ese hecho destruía la cooperación dentro de la pareja o entre las parejas, o si las mujeres empleaban ese conocimiento para evitar el embarazo. Ante la imposibilidad de realizar experimentos de ese tipo, nunca podremos saber con certeza cómo sería una sociedad humana actual en la que la ovulación no estuviera enmascarada.

Si es difícil determinar las funciones de los fenómenos que ocurren hoy día ante nuestros propios ojos, ¡cuánto más complejo no será descubrir las funciones que cumplían los fenómenos del pasado! Sabemos que los huesos y los utensilios de los humanos eran diferentes hace cientos de miles de años, cuando las señales visibles de la ovulación quizá estuvieran desapareciendo. Es probable que en aquel entonces la sexualidad humana, incluida la función desempeñada por el ocultamiento de la ovulación, fuera diferente, pero es difícil imaginar cómo era. Las interpretaciones del pasado siempre corren el riesgo de degenerar en mera «paleopoesía»: historias tejidas a partir de algunos vestigios fosilizados con las que expresamos, como a través de un test de Rorschach, nuestros prejuicios personales y que carecen de toda validez en tanto que interpretaciones objetivas del pasado.

No obstante, después de haber examinado seis teorías verosímiles, no es posible descartar el problema que nos ocupa sin antes haber intentado elaborar una síntesis. En este punto

volvemos a enfrentarnos con un problema omnipresente cuando se trata del principio de causalidad. Los fenómenos complejos, como el ocultamiento de la ovulación, casi nunca están condicionados por un solo factor. Sería tan absurdo buscar una causa única para el fenómeno de la desaparición de los síntomas externos de la ovulación como pretender que un único problema desencadenó la Primera Guerra Mundial. La realidad es que en el período de 1900 a 1914 una serie de factores más o menos independientes promovían la guerra, en tanto que otros favorecían la paz. La contienda estalló cuando la balanza finalmente se inclinó hacia el lado de los factores que propiciaban la guerra. Sin embargo, la constatación de esta realidad no justifica caer en el extremo opuesto y «explicar» los fenómenos complejos mediante la elaboración de una desmesurada lista de los posibles factores que han intervenido.

El primer paso para reducir la lista de seis teorías sobre el problema que nos ocupa es tomar en consideración que fueran cuales fuesen los factores que en un pasado remoto motivaron el desarrollo de nuestros peculiares hábitos sexuales, estos no habrían perdurado hasta la actualidad si no hubiera sido por la influencia de otros factores. Ahora bien, los factores que motivaron la aparición de nuestros rasgos distintivos no tienen por qué ser los mismos que hoy día mantienen la funcionalidad de dichos rasgos. En concreto, los factores mencionados en las teorías 3, 5 y 6 quizá fueran relevantes hace mucho tiempo, pero ese no parece ser el caso de hoy día. En la actualidad, tan solo una minoría de mujeres recurren al sexo para conseguir que muchos hombres les proporcionen alimentos y otros recursos, o para sembrar la ambigüedad sobre la paternidad de sus hijos e implicar a muchos hombres en la manutención de su prole. La función qué estos factores pudieran desempeñar en el pasado entra en el terreno de la paleopoesía, aunque se trate de una paleopoesía verosímil. Creo que, hoy por hoy, debemos

conformarnos con intentar comprender las funciones actuales del ocultamiento de la ovulación y de la copulación frecuente y en privado. En este terreno, nuestras suposiciones podrán cuando menos basarse en la introspección y en la observación de los otros.

En mi opinión, los factores que sustentan las teorías 1, 2 y 4 continúan siendo funcionales en la actualidad y constituyen facetas de un mismo rasgo paradójico de la organización social humana. Me refiero a la paradoja de que un hombre y una mujer con deseos de que sus hijos (y sus genes) sobrevivan deben cooperar entre sí durante muchos años en la crianza de su prole, pero a la vez deben cooperar económicamente con otras parejas de su entorno. Es evidente que las relaciones sexuales habituales refuerzan los vínculos de unión entre un hombre y una mujer, los cuales se sentirán más unidos entre sí que con otros hombres y mujeres a los que ven a diario, pero con los que no mantienen relaciones sexuales. El enmascaramiento de los síntomas de la ovulación y la constante receptividad sexual favorecen esta nueva función del sexo (nueva con respecto a los hábitos de la mayoría de los mamíferos), a saber, la de promover los vínculos sociales, sin limitarse a ser un mecanismo orientado a la procreación. Esta función no es, como supone la versión machista de las teorías 1 y 2, un señuelo que las mujeres frías y calculadoras lanzan a los hombres hambrientos de sexo, sino un estímulo para ambos sexos. No solo han desaparecido todas las señales externas de la ovulación, sino que el acto sexual tiene lugar en la intimidad, con objeto de subrayar la distinción entre los compañeros sexuales y no sexuales dentro de un grupo de personas con fuertes vinculaciones. El enigma de por qué los gibones practican la monogamia sin gozar de la compensación que supone mantener relaciones sexuales constantes es fácil de explicar: las parejas de gibones apenas tienen relación social, y ninguna económica, con otras parejas de su especie.

El tamaño de los testículos del hombre también puede interpretarse como una consecuencia de la paradoja básica de la organización social humana. Los testículos del hombre son mayores que los del gorila, puesto que los humanos practican el sexo a menudo por puro placer, pero son menores que los de los chimpancés porque los humanos son más monógamos que estos. El descomunal pene masculino tal vez se haya desarrollado como un símbolo arbitrario de potencia sexual, tan arbitrario como la melena del león o los grandes pechos de las mujeres. ¿Por qué no fueron las leonas las que desarrollaron unos pechos de gran tamaño, los leones un pene descomunal y los hombres una melena? Si ese hubiera sido el caso, las señales externas intercambiadas habrían cumplido su función sin ningún problema. El que no fuera así puede deberse al azar de la evolución, a la relativa facilidad con que cada especie y sexo podía desarrollar los rasgos que hoy les caracterizan.

Esta exposición no puede darse por concluida sin antes hacer referencia a un fenómeno fundamental al que todavía no se ha aludido. Hemos hablado de la sexualidad humana en su forma idealizada, es decir, de parejas monógamas (además de algunos casos de poliginia), en las que el mando no alberga dudas sobre la paternidad de su prole y está dispuesto a colaborar en la crianza en lugar de dedicarse a mariposear con otras mujeres. Creo que emplear este ideal ficticio como objeto está justificado por el hecho de que las costumbres de los humanos se asemejan mucho más a este ideal que las de los mandriles o los chimpancés, pero no por ello debemos tomarlo como una realidad. En cualquier sistema social con unas normas de conducta prescritas existe el riesgo de que los individuos infrinjan las normas cuando las ventajas de la infracción superan el peso de las sanciones. El problema se convierte, por tanto, en una cuestión cuantitativa: las infracciones pueden ser tan habituales como para que el sistema entre en quiebra, o bien

producirse con cierta frecuencia, pero sin llegar a destruirlo, o bien constituir una excepción. Traducida a términos de la sexualidad humana, esta cuestión puede formularse así: ¿cuántos hijos se conciben fuera del matrimonio: el 90, el 30 o el 1 por ciento? En el siguiente capítulo analizaremos esta pregunta y sus consecuencias.

4
La ciencia del adulterio

Hay múltiples motivos para que una persona mienta cuando se le pregunta si ha cometido adulterio, y esa es la razón de que conseguir información científica precisa sobre este importante tema entrañe graves dificultades. Uno de los pocos conjuntos de datos fidedignos de los que disponemos se descubrió de modo absolutamente accidental a raíz de un estudio médico realizado hace casi medio siglo y con unos objetivos en absoluto relacionados con el adulterio. Los resultados de ese estudio han permanecido inéditos hasta la fecha.

Hace poco tuve noticia de dicho estudio a través del distinguido investigador medico que lo dirigió y al que, ateniéndome a su deseo de permanecer en el anonimato, me referiré como doctor X. En la década de 1940, el doctor X se dedicaba a investigar la genética de los grupos sanguíneos, moléculas que se adquieren exclusivamente por vía hereditaria. En los hematíes hay docenas de sustancias constituyentes del grupo sanguíneo, todas las cuales se heredan, ya sea de la madre o del padre. El doctor X planificó su investigación con toda claridad; se trataba de acudir al departamento de obstetricia de un reputado hospital estadounidense, recoger muestras sanguíneas de un millar de recién nacidos y de sus progenitores e identificar los grupos sanguíneos de todas las muestras; a continuación, el estudio recurriría a los análisis genéticos estandarizados para deducir los modelos de transmisión

hereditaria.

Ante el asombro del doctor X, el análisis de los grupos sanguíneos reveló que casi el 10 por ciento de los recién nacidos eran fruto del adulterio. La prueba del origen ilegítimo de los bebés era que tenían uno o más grupos sanguíneos que no estaban presentes en la sangre de sus supuestos padres. Estos datos no podían achacarse a un error en la atribución de la maternidad, puesto que las muestras sanguíneas se extraían del bebé y de su madre casi inmediatamente después del parto. Si un niño posee un grupo sanguíneo diferente del de su madre, la única posibilidad es que lo haya heredado de su padre. Al comprobarse que el marido de la madre tampoco posee ese grupo sanguíneo, la conclusión ineludible es que el bebé ha sido, concebido fuera del matrimonio. La incidencia real de las relaciones sexuales extramaritales debía de ser considerablemente superior al 10 por ciento, considerando, por un lado, que en los años cuarenta aún no se habían descubierto diversos componentes de los grupos sanguíneos que en la actualidad se utilizan en las pruebas de paternidad, y por otro, que la mayoría de los intercambios sexuales no terminan en la procreación.

En los tiempos en que el doctor X realizó este descubrimiento, la investigación sobre los hábitos sexuales era una tema tabú en Estados Unidos. Así pues, el doctor X decidió guardar un prudente silencio y no hizo públicos los resultados de su estudio; conseguir que me permitiera mencionarlos manteniendo su nombre en el anonimato ha sido una labor difícil. Sea como sea, los resultados de esa investigación serían confirmados posteriormente por otros estudios de genética similares, estudios cuyos resultados sí han visto la luz. En ellos se apunta que entre un 5 y un 30 por ciento de los niños nacidos en Estados Unidos y en Gran Bretaña son fruto del adulterio. También en este caso, y por los mismos motivos mencionados con respecto al estudio del doctor X, debe concluirse que la

proporción de parejas investigadas en las que, cuando menos, la mujer cometió adulterio, debe de ser superior.

Con esta información estamos preparados para dar respuesta a la pregunta de si las relaciones sexuales extramaritales son, en el caso de los humanos, una aberración inusual, una excepción frecuente con respecto al modelo «normal» de relaciones maritales o si son tan frecuentes como para convertir el matrimonio en un mero simulacro. La segunda conjetura, que representa el término medio, demuestra ser la acertada, puesto que la mayoría de los padres crían a sus verdaderos hijos. Ni el matrimonio es un mero simulacro, ni los humanos somos promiscuos chimpancés empeñados en fingir una fidelidad inexistente. Ahora bien, no puede negarse que las relaciones sexuales extramaritales forman parte, aunque extraoficialmente, del sistema de apareamiento de los humanos. El fenómeno del adulterio se ha observado en numerosas especies animales cuyas sociedades se asemejan a la humana por cuanto están basadas en la pareja procreadora unida por vínculos duraderos. Dado que esos vínculos no caracterizan a la sociedad de los chimpancés comunes ni de los chimpancés pigmeos, hablar de adulterio carece de sentido en su caso. Los humanos debimos de reinventarlo después de que hubiera caído en desuso entre nuestros ancestros simiescos. Vemos, por tanto, que no puede analizarse la sexualidad humana ni el papel que ha desempeñado en nuestro advenimiento a la categoría de humanos sin entrar a considerar en detalle la ciencia del adulterio.

La información relativa a la incidencia del adulterio proviene en su mayor parte de investigaciones en las que se entrevistaba a los sujetos del estudio acerca de sus hábitos sexuales, y no del análisis de los grupos sanguíneos de los bebés. Desde la década de 1940, el mito de que la infidelidad marital era la excepción en Estados Unidos ha sido públicamente desmontado por una larga sucesión de estudios, entre los que el

pionero fue el informe Kinsey. A pesar de todo, todavía hoy, en la supuestamente liberada década de 1990, el adulterio sigue suscitando reacciones muy ambivalentes. El adulterio excita las pasiones y ninguna serie de televisión podría atraer grandes audiencias si no contara con ese ingrediente; además, es uno de los temas favoritos de los chistes. Ahora bien, tal como señaló Freud, el humor es uno de los recursos típicos para enfrentarse a los temas más dolorosos. En el curso de la historia, pocos factores han rivalizado con el adulterio como causa de asesinatos y sufrimientos. No es posible abordar este tema con absoluta seriedad, como tampoco lo es no indignarse ante las sádicas instituciones mediante las que las diversas sociedades han intentado controlar las relaciones sexuales extramaritales.

¿Qué es lo que mueve a una persona casada a buscar o a evitar el adulterio? Los científicos han formulado teorías sobre lo divino y lo humano, por lo que no debe ser motivo de sorpresa que haya una teoría sobre las relaciones sexuales extramaritales (RSE en abreviatura, que no debe confundirse con RSP, es decir, relaciones sexuales prematrimoniales, ni con el síndrome premenstrual, SPM). El problema de las RSE no puede plantearse en muchas especies animales por el sencillo motivo de que en ellas no existe el vínculo matrimonial. Tomemos a modo de ejemplo el caso de los monos de Gibraltar, entre los que las hembras en celo copulan promiscuamente con cualquier macho de la manada, a un ritmo medio de una copulación cada diecisiete minutos. No obstante, algunas especies de mamíferos, y la mayoría de las aves, optan por el «matrimonio», es decir, el macho y la hembra establecen un vínculo duradero de pareja con objeto de consagrarse a la crianza y a la protección de su prole. Una vez que existe el matrimonio, también se da la posibilidad de que surja lo que los sociobiólogos denominan eufemísticamente «búsqueda de una estrategia reproductora mixta» (en abreviatura, ERM), lo que en lenguaje coloquial

significa compatibilizar el matrimonio con las relaciones sexuales extramaritales.

Los animales que establecen vínculos duraderos de pareja muestran actitudes muy diversas en cuanto a la mezcla de estrategias reproductoras. No se conocen casos de RSE entre los pequeños simios denominados gibones, mientras que los ánsares nivales las practican con regularidad. Las sociedades humanas también son diferentes en este aspecto, aunque cabe sospechar que ninguna es equiparable a la de los fieles gibones. Con objeto de dar cuenta de estas variaciones, los sociobiólogos han recurrido a la teoría del juego, que contempla la vida como una competición evolutiva en la que los ganadores son aquellos individuos que dejan tras de sí un número mayor de descendientes vivos.

Las reglas del juego son establecidas por la ecología y la biología reproductiva de cada especie. El problema consiste en descubrir qué estrategia tiene más probabilidades de salir vencedora, ya sea la estricta fidelidad, la promiscuidad sin trabas o una estrategia mixta. Un punto que debe dejarse bien sentado desde el principio es que este enfoque sociobiológico, que ha demostrado ser fructífero a la hora de comprender el adulterio entre los animales, posee, en el caso del adulterio entre los humanos, unas implicaciones explosivas, en las qué nos detendremos más adelante.

Lo primero que se advierte al pensar en la competición evolutiva es que la mejor estrategia no es la misma en el caso de los machos y las hembras de todas las especies. Esto se debe a dos diferencias radicales en la biología reproductiva de ambos sexos, la primera relacionada con el mínimo esfuerzo necesario para la reproducción y la segunda con el riesgo de que la pareja sea infiel. A continuación examinaremos estas diferencias, tristemente conocidas por todos.

En el caso de los hombres, el mínimo esfuerzo necesario para engendrar un hijo es el acto de la copulación, que constituye un breve gasto de tiempo y energía. Un hombre tiene capacidad biológica para fecundar a una mujer un día y a otra al día siguiente. Para las mujeres el caso es muy distinto, puesto que el mínimo esfuerzo necesario consiste en la copulación, el embarazo y (a lo largo de casi toda la historia de la humanidad) varios años de crianza; es decir, se trata de un compromiso que consume enormes cantidades de energía y tiempo. En consecuencia, el hombre tiene la capacidad potencial de concebir muchos más hijos que la mujer. Un viajero del siglo pasado que pasó una semana en la corte de Nizam de Hyderabad, un potentado indio polígamo, contó que cuatro de las mujeres de Nizam dieron a luz en un plazo de ocho días, y que para la semana siguiente estaban previstos nueve nacimientos más. La marca más alta en cuanto al número de hijos es de ochocientos ochenta y ocho en el caso de los hombres, y corresponde al emperador de Marruecos Mulay Ismail el Sediento de Sangre, en tanto que la de las mujeres se sitúa en sesenta y nueve hijos, la prole de una moscovita del siglo pasado especializada en tener trillizos. Mientras que pocas mujeres han superado la cifra de veinte hijos, esta no representa ningún reto para algunos hombres de las sociedades poligínicas.

A raíz de esta diferencia biológica, el hombre puede sacar mucho mayor provecho de las RSE y de la poligamia que la mujer si el único criterio empleado es el número de hijos nacidos. (Aviso a las lectoras que están a punto de arrojar el libro con furia y a los lectores que ya se disponen a dar vítores: sigan leyendo, aún queda mucho por decir sobre las RSE). Las estadísticas referentes a las RSE humanas son difíciles de conseguir, pero no así las relativas a la poligamia. En la única sociedad poliándrica de la que he podido recabar información, los tre-ba del Tíbet, las mujeres con dos maridos tienen por

término medio *menos* hijos que las monógamas. En contraste, los varones mormones del Estados Unidos decimonónico obtenían grandes beneficios de la poliginia: el promedio de hijos de los hombres casados con una sola mujer era de siete, mientras que el de los casados con dos mujeres era de dieciséis, y el de los que teman tres mujeres de veinte. Considerados como grupo, los varones mormones polígínicos tenían por término medio 2,4 mujeres y quince hijos, y esas cifras se situaban en cinco mujeres y veinticinco hijos en el caso de los líderes religiosos. De modo similar, en el pueblo temne de Sierra Leona, de costumbres polígínicas, el promedio de hijos de un hombre pasa de 1,7 a siete cuando el numero de mujeres aumenta de una a cinco.

La segunda asimetría sexual relevante para las estrategias de apareamiento se refiere a la posibilidad de saber con certeza que los hijos putativos son realmente hijos biológicos. Un animal al que se consiga engañar para que crie a unos hijos que no son suyos es un perdedor del juego de la evolución, derrotado por el jugador que es el verdadero padre. Salvo en el supuesto de que se produzca un error en la incubadora del hospital donde una mujer ha dado a luz, la madre no puede ser engañada en este aspecto, ya que ve cómo su hijo nace de su cuerpo. Tampoco cabe engañar a los machos en el caso de las especies que practican la fecundación externa (es decir, la fecundación del huevo fuera del cuerpo de la hembra). Por ejemplo, en algunas especies de peces, el macho observa cómo la hembra pone huevos y de inmediato deposita esperma en esos huevos y los recoge para cuidarlos, seguro de su paternidad. Sin embargo, los hombres y los machos de otras especies que practican la fecundación interna —fecundación del óvulo dentro del cuerpo de la hembra— pueden ser engañados con facilidad. Todo lo que sabe el padre putativo es que su esperma entró en el cuerpo de la madre y que, con el paso del tiempo, esta tuvo un hijo. Solo la observación de la hembra a lo largo de todo el período

fértil sirve para descartar la posibilidad de que el esperma de otro macho también se haya abierto camino en su interior y sea el verdadero responsable de la fecundación.

Una solución extrema para esta simple asimetría es la que se empleaba en otros tiempos en la sociedad nayar del sur de la India. Los nayar permitían que las mujeres casadas tomaran cuantos amantes quisieran a la vez o sucesivamente y, en consecuencia, los maridos carecían de toda certeza sobre la paternidad. Con objeto de poner el mejor remedio posible a una situación desventajosa, el hombre nayar no cohabitaba con su mujer ni se ocupaba de sus supuestos hijos, sino que vivía con sus hermanas y cuidaba de los hijos que ellas tuvieran; con sus sobrinos tenía, cuando menos, la seguridad de compartir una cuarta parte de los genes.

Teniendo en mente estos dos hechos básicos de la asimetría sexual, podemos pasar a analizar qué estrategias son mejores en el juego de la evolución, y en qué caso resultan fructíferas las RSE. Vamos a examinar tres estrategias de juego de complejidad creciente.

Estrategia de juego n.º1. El hombre no debe despreciar ninguna oportunidad de entablar RSE, con las que tiene poco que perder y mucho que ganar. Pensemos; en las condiciones de vida de los cazadores-recolectores que han prevalecido a lo largo de la mayor parte de la evolución de la humanidad, en las que, a lo sumo, una mujer podía criar a cuatro hijos en toda su vida. Gracias a una aventura extramarital, un hombre podía aumentar su descendencia de cuatro a cinco, un enorme aumento del 25 por ciento por tan solo unos minutos de trabajo. ¿Qué puede objetarse a este razonamiento pasmosamente ingenuo?

Estrategia de juego n.º 2. Un minuto de reflexión bastará para poner al descubierto el error básico de la estrategia de juego n.º 1, a saber: solo tiene en cuenta los beneficios potenciales de

las RSE para los hombres, omitiendo sus costes potenciales. Entre los costes obvios pueden señalarse los siguientes: el riesgo de ser descubierto y herido o asesinado por el marido de la mujer que se ha buscado como compañera de las RSE; el peligro de ser abandonado por la propia esposa; el riesgo de que la esposa aproveche el tiempo que el marido dedica a las RSE para, a su vez, serle infiel, y el peligro de hacer sufrir a los hijos ilegítimos al no ocuparse de ellos. Así pues, de acuerdo con la estrategia de juego n.º 2, el casanova en potencia, como un inversor hábil, debería orientarse a maximizar sus ganancias y a minimizar sus pérdidas. ¿Qué razonamiento puede responder a una lógica más impecable?

Estrategia de juego n.º 3. Si un hombre es lo bastante torpe como para darse por satisfecho con la estrategia de juego n.º 2, podemos estar seguros de que no ha hecho una proposición de RSE o RSP en su vida. O lo que es peor, en su torpeza, ese hombre nunca se habrá detenido a pensar en las estadísticas sobre las relaciones heterosexuales, las cuales ponen de manifiesto que a cada RSE a la que se entrega un hombre corresponde una RSE de una mujer (o al menos, una RSP). Las estrategias n.º 1 y 2 tienen el mismo punto débil: no toman en consideración las estrategias de las mujeres, y de ese modo cualquier maniobra masculina está abocada al fracaso. Así pues, para superar este obstáculo, la estrategia n.º 3 debe combinar el punto de vista masculino y el femenino. Ahora bien, dado que a una mujer le basta con tener un marido para realizar al máximo su potencial reproductor, ¿qué atractivo pueden tener para las mujeres las RSE o las RSP? Esta cuestión, que ha puesto a prueba el ingenio de los varones potencialmente adúlteros de toda la historia, mantiene sumidos en la perplejidad a los sociobiólogos de la generación actual con un interés en las RSE puramente teórico.

Antes de proseguir con el análisis teórico de la estrategia de

juego n.º 3, necesitamos recabar datos empíricos rigurosos sobre las RSE. Habida cuenta de la escasísima fiabilidad de los resultados de los estudios sobre los hábitos sexuales de las personas, acudiremos en primer lugar a las investigaciones recientes sobre las aves que anidan en parejas y forman grandes colonias. El sistema de apareamiento de estos animales —y no el de nuestros parientes más próximos, los simios— es el que más se asemeja al humano. En comparación con los humanos, las aves plantean el problema de que es imposible interrogarlas sobre los motivos que las impulsan a mantener RSE; ahora bien, como las respuestas sobre este tema casi nunca se atienen a la verdad, no hay que conceder mayor importancia a este punto. La gran ventaja que las aves ofrecen al investigador interesado en las RSE es que es posible reunirlas en una colonia, apostarse en las cercanías y, mediante una observación exhaustiva de cientos de horas, determinar con exactitud quién hace qué y con quién. Que yo sepa, no se dispone de una información de tal índole sobre ninguna población humana de grandes dimensiones.

Las principales observaciones recientes sobre el adulterio entre las aves se han basado en cinco especies de garzas, gaviotas y ánsares. Las cinco especies anidan en densas colonias compuestas por parejas de machos y hembras que son nominalmente monógamas. Sin la colaboración de su pareja, un ave no podría criar a sus polluelos, puesto que al ir a buscar comida, dejaría el nido desprotegido y en peligro de ser destruido. Por otro lado, los machos tampoco son capaces de alimentar y proteger a dos familias simultáneamente. En consecuencia, algunas normas básicas de la estrategia de apaleamiento utilizada en estas colonias de aves son las siguientes: la poligamia está prohibida; la copulación no tiene sentido en el caso de una hembra no emparejada, a no ser que no tarde en conseguir un compañero que se ocupe de su nidada; sin embargo, que un macho fecunde a escondidas a la

compañera de otro macho sí es una estrategia viable.

La primera investigación tuvo como objeto de estudio a las garzas azules grandes y a las garcetas grandes de Hog Island, en Texas. Los machos de estas especies construyen un nido y se instalan en él para cortejar a las hembras que acuden a verlos. Llega el momento en que un macho y una hembra se aceptan mutuamente y copulan mías veinte veces. Una vez realizada la puesta, la hembra abandona el nido y dedica casi todas las horas de luz solar a alimentarse, mientras el macho permanece de guardia en el nido. Ya en el primer o segundo día de cohabitación, el macho suele retomar la costumbre de cortejar a las hembras que se ponen a su alcance cuando su pareja se alela del nido para buscar comida, pero ello no resulta en RSE. La semiinfidelidad del macho parece constituir una suerte de «seguro contra el divorcio», orientado a alistar a una hembra de recambio para la eventualidad no descartable de que su compañera le abandone (lo que ocurrió en el 20 por ciento de los casos estudiados). La hembra «de recambio» entabla la relación de cortejo por pura ignorancia, ya que está a la búsqueda de un compañero y no tiene modo de saber que el macho ya está emparejado hasta que la compañera regresa (a intervalos frecuentes) y la espanta. Con el tiempo, el macho se convence de que no va a ser abandonado y deja de cortejar a otras hembras.

En el segundo estudio, basado en las garcetas azules pequeñas del Mississippi, la conducta que podría considerarse como un seguro contra el divorcio alcanzaba mayores extremos. Se descubrieron sesenta y dos casos de RSE, en su mayor parte entre una hembra que estaba en su nido y un macho de algún nido de la vecindad que aprovechaba las ausencias del compañero. En un principio, la mayoría de las hembras se resistían, pero terminaban por ceder; en el caso de algunas hembras, la frecuencia de las RSE era mayor que la del

intercambio sexual con su pareja. Con objeto de reducir el riesgo de que su compañera le fuera infiel, el macho adúltero empleaba el menor tiempo posible en alimentarse, volvía con frecuencia a su nido para controlar a su pareja y no se alejaba más allá de los nidos de la vecindad en sus excursiones extramaritales. El momento escogido para las RSE solía ser aquel en que la hembra no había concluido el período de puesta y aún podía ser fecundada. No obstante, el tiempo dedicado a las copulaciones adúlteras era menor que el de las maritales (por término medio, ocho segundos en lugar de doce), lo que reducía las probabilidades de procrear y resultaba en el abandono de la mayoría de los nidos donde se desarrollaban las RSE.

En el caso de las gaviotas argénteas del lago Michigan pudo observarse que el 35 por ciento de los machos mantenían RSE. Este porcentaje es casi equivalente al 32 por ciento correspondiente a los maridos estadounidenses jóvenes según un estudio publicado por la *Playboy Press* en 1974. Sin embargo, notorias diferencias distinguen el comportamiento de las gaviotas hembras del de las mujeres. En tanto que, siempre de acuerdo con el estudio de la *Playboy Press*, el 24 por ciento de las jóvenes esposas estadounidenses mantienen RSE, todas las gaviotas hembras que vivían en pareja rechazaron virtuosamente las insinuaciones de los machos adúlteros y nunca se aproximaron a los machos de sus alrededores en ausencia de su compañero. Todos los casos de RSE tuvieron lugar con hembras no emparejadas que practicaban las RSP. Con objeto de disminuir el riesgo de que su pareja fuera infiel, el macho dedicaba más tiempo a espantar a los intrusos del nido cuando la hembra estaba en período fértil; en cuanto a los métodos empleados para inducir a su compañera a guardarle fidelidad mientras él se dedicaba a sus correrías, el secreto consistía —como en el caso de algunos hombres casados que practican una estrategia reproductora mixta— en alimentarla diligentemente y

copular a menudo siempre que estaba receptiva.

Los últimos datos rigurosos de los que disponemos se refieren a los ánsares nivales de Manitoba. Tal como en el caso de las garcetas azules pequeñas, las RSE de los ánsares nivales suelen producirse cuando un macho se aproxima a un nido cercano donde la hembra, que en un principio se resiste, está sola; la ausencia de su compañero suele deberse a que también él está a la caza de RSE. Parecería, a primera vista, que las ganancias del macho no superan sus pérdidas, pero, en realidad, los ánsares son inteligentes y permanecen de guardia junto a su compañera durante todo el período de la puesta. (En presencia de su pareja, una hembra fértil recibe la mitad de proposiciones que en su ausencia). Solo cuando la hembra termina de poner los huevos, emprende el macho sus aventuras, habiendo asegurado su paternidad en casa.

Estas investigaciones ornitológicas ilustran la pertinencia de emplear una aproximación científica a la cuestión del adulterio. Sus conclusiones han puesto de manifiesto una serie de sofisticadas estrategias empleadas por los machos adúlteros para jugar a dos bandas, asegurándose la paternidad de su prole a la vez que siembran su semilla en casas ajenas. Esas estrategias incluyen el cortejo de hembras no emparejadas para conseguir un «seguro contra el divorcio» cuando todavía no han adquirido confianza en la fidelidad de su pareja; la vigilancia de la propia pareja en los períodos fértiles; alimentar copiosamente a la pareja y copular con ella a menudo con objeto de inducirla a guardarle fidelidad cuando está ausente, y asediar a las parejas de otros machos de la vecindad cuando están en período fértil y la propia compañera no lo está. No obstante, ni siquiera estas valiosas aplicaciones de la metodología científica permiten dilucidar si las RSE reportan algún beneficio a las hembras y, en tal caso, cuál puede ser. Podría responderse, por ejemplo, que las garzas hembras que han sufrido un abandono pueden recurrir a

las RSE para buscar un nuevo compañero. Otra posible respuesta es que las gaviotas hembras que no tienen pareja y viven en colonias con escasez de machos pueden ser fecundadas a través de las RSP y después intentar criar a sus polluelos con ayuda de otra hembra en situación similar.

La limitación fundamental de las investigaciones sobre las colonias de aves es que, por lo general, las hembras parecen participar a regañadientes en las RSE. Si queremos comprender un papel femenino más activo, no queda otra alternativa que la de recurrir a estudios realizados con seres humanos, aunque estén lastrados por los problemas que emanan de las variaciones culturales, del sesgo di hielo al criterio del observador y de la dudosa fiabilidad de las respuestas de las encuestas.

En las conclusiones de las investigaciones comparativas realizadas con hombres y mujeres de diversas culturas del mundo suelen estar implícitas las siguientes diferencias: los hombres son más proclives a las RSE que las mujeres; los hombres demuestran mayor interés en tener relaciones sexuales con distintas compañeras por el simple motivo de que en la variación está el gusto; entre los motivos que impulsan a las mujeres a mantener RSE, los más frecuentes son el desamor de su marido y/o el deseo de entablar otra relación duradera, los hombres son menos selectivos que las mujeres a la hora de tener una relación sexual pasajera. Por ejemplo, entre las tribus montañesas de Nueva Guinea con las que trabajo, los hombres alegan que les interesan las RSE porque las relaciones con su mujer (o incluso mujeres, en el caso de los polígamos) siempre terminan por resultar aburridas, en tanto que las mujeres que mantienen RSE suelen hacerlo porque su marido no las satisface sexualmente (debido, por ejemplo, a su avanzada edad). En los cuestionarios que varios cientos de jóvenes estadounidenses rellenaron para una agencia informatizada de concertación de citas, las mujeres expresaron unos criterios más concretos con

respecto a su pareja preferida que los hombres, y fue así en casi todos los aspectos, ya se tratase de la inteligencia, el estatus, la habilidad para bailar, la religión, la raza u otros. La única categoría en la que los hombres demostraron ser más selectivos que las mujeres fue el atractivo físico. Después de la primera cita, hombres y mujeres rellenaban un cuestionario «postinformativo»; el análisis de estos datos reveló que el porcentaje de hombres que expresaban una fuerte atracción romántica hacia la pareja seleccionada por ordenador superaba al de las mujeres en un 250 por ciento de los casos. La conclusión es que las mujeres eran más selectivas y los hombres menos exigentes en sus reacciones ante la pareja.

La pretensión de obtener una respuesta sincera a las preguntas sobre las actitudes hacia las RSE está a todas luces poco fundamentada. No obstante, las actitudes también se expresan mediante las leyes y costumbres. En concreto, dos rasgos hipócritas y sádicos generalizados en las sociedades humanas emanan de dos dificultades básicas a las que se enfrentan los hombres en su búsqueda de RSE. En primer lugar, el hombre que aspira a mantener RSE intenta lugar a dos bandas: quiere obtener placer sexual con las mujeres de otros hombres a la vez que impide que otros hombres disfruten de su mujer (o mujeres). En consecuencia, es inevitable que unos hombres se beneficien a expensas de otros. En segundo lugar, el miedo a la infidelidad, tan frecuente entre los hombres, posee, como ya se ha dicho, una base biológica real.

La legislación relativa al adulterio ofrece un ejemplo claro de la manera en que los hombres han intentado resolver estos dos dilemas. Hasta hace poco, esa legislación —ya fuera hebrea, egipcia, romana, azteca, musulmana, africana, china, japonesa o de otras culturas— ha sido esencialmente asimétrica. Su único propósito consiste en otorgar confianza en la paternidad de los hijos al hombre casado. De tal suerte, define el adulterio en

función del estatus marital de la mujer adúltera, considerando que el del hombre adúltero es irrelevante. Si una mujer casada mantiene RSE, se considera que ha cometido un delito contra su marido, que, por lo común, tiene derecho a recibir una compensación, que puede ser una venganza violenta o el divorcio con la condición de que le reembolsen el precio de la novia. Por el contrario, las RSE mantenidas por un hombre casado no se consideran un delito contra su esposa; ahora bien, si su compañera de adulterio está casada, el acto constituye un agravio para su marido; si no está casada, el agravio afectará a su padre o a sus hermanos (dado que el adulterio hará disminuir el precio que puedan pedir para casarla).

En 1810 se promulgó en Francia la primera ley de la historia que penalizaba la infidelidad masculina; esa ley se limitaba a prohibir que un hombre casado acogiera en su casa conyugal a una concubina sin el consentimiento de su esposa. Las leyes que penalizan el adulterio masculino y la adopción de un criterio casi equitativo para ambos sexos representan una novedad surgida en los últimos ciento cincuenta años. Incluso hoy día, los fiscales, jueces y jurados de Estados Unidos e Inglaterra acostumbran a tratar con benevolencia a los maridos que han asesinado a su esposa o al amante al descubrirles *in acto flagrante*, acusándoles de homicidio involuntario o incluso concediéndoles la absolución.

El sistema más refinado para garantizar la paternidad tal vez haya sido el que impusieron los emperadores chinos de la dinastía T'ang. Un grupo de damas de la corte se ocupaba de registrar por escrito las fechas de la menstruación de los cientos de esposas y concubinas del emperador, de tal modo que este podía copular con cada una de sus mujeres en la fecha más propicia para que quedase embarazada. Las fechas del intercambio sexual también se anotaban y, a modo de registro complementario, se marcaban con un tatuaje indeleble en el

brazo de la mujer y en un aro de plata que se le colocaba en la pierna izquierda. Ni que decir tiene que los métodos empleados para evitar la entrada al harén de cualquier hombre que no fuese el emperador se caracterizaban por la misma meticulosidad.

En otras culturas, los hombres han recurrido a métodos menos complicados, pero incluso más repulsivos, para garantizar la paternidad. Esos métodos se orientan a limitar el acceso sexual a las esposas, e incluso a las hijas y hermanas, puesto que siempre puede exigirse una dote más elevada si se entrega en matrimonio a una virgen con todas las garantías. Entre las medidas relativamente benignas se incluyen la costumbre de escudar a las mujeres siempre que están en público y la de confinarlas al aislamiento. Al mismo propósito sirve el código de «honor» generalizado en los países mediterráneos (cuya traducción es: yo puedo mantener RSE, pero tú no porque solo son una ofensa para *mi* honor). Entre las medidas más radicales pueden mencionarse las brutales mutilaciones eufemística y equívocamente denominadas «circuncisión femenina»: esta costumbre consiste en extirpar el clítoris o la mayor parte de los genitales externos de la mujer con objeto de reducir su interés en el sexo, ya sea marital o extramarital. Los hombres deseosos de cerciorarse de la fidelidad de sus esposas inventaron la infibulación, que consiste en suturar los labios mayores de la mujer hasta cerrarlos casi por completo de modo que el intercambio sexual se convierta en un imposible. A una mujer a la que se le ha practicado la infibulación se la puede devolver a la normalidad en el momento del parto o para fecundarla de nuevo después de que haya destetado a su último hijo, e infibularla otra vez cuando el marido emprende un largo viaje. En la actualidad, la circuncisión femenina y la infibulación siguen practicándose en veintitrés países, desde África, pasando por Arabia Saudí, hasta Indonesia.

Cuando la legislación sobre el adulterio, los registros

imperiales y las medidas de fuerza no bastan para garantizar la paternidad, el asesinato se plantea como último recurso. Los estudios criminológicos realizados en numerosas ciudades de Estados Unidos y en otros muchos países han revelado que los celos sexuales son una de las causas más comunes de los homicidios. Por lo general, el homicida es el marido y la víctima la esposa adúltera o su amante; y también es frecuente que el amante mate al marido. La tabla de la página 139 recoge las cifras correspondientes a los asesinatos cometidos por este motivo en Detroit durante el año 1972. Hasta que la formación de los estados políticos centralizados no proporcionó a los soldados motivos más elevados para matarse, los celos sexuales fueron uno de los factores que más guerras provocaron en la historia de la humanidad. Paris, al seducir (raptar y violar) a Helena, la esposa de Menelao, desencadenó la guerra de Troya. En las zonas montañosas de la Nueva Guinea actual solo las disputas sobre la propiedad de los cerdos pueden equipararse a las rivalidades sexuales como factores desencadenantes de enfrentamientos armados.

La asimétrica legislación sobre el adulterio, el tatuaje de las mujeres después de la inseminación, el virtual confinamiento de las mujeres y la mutilación de los genitales femeninos son conductas exclusivas de la especie humana, tan definitorias de la humanidad como pueda serlo la invención del alfabeto. Más exactamente, son nuevos métodos empleados por los hombres para cumplir el antiguo objetivo evolutivo de facilitar la transmisión de sus genes. Entre los demás métodos orientados a este propósito hay algunos muy antiguos y que compartimos con los animales; así, por ejemplo, el asesinato por celos, el infanticidio, la violación, la guerra intergrupal y el propio adulterio. En tanto que entre los humanos la infibulación se practica cosiendo la vagina de la mujer, los machos de otras especies consiguen el mismo objetivo taponando la vagina de la

hembra después de copular con ella.

Los sociobiólogos han avanzado considerablemente en la comprensión de las notables diferencias que distinguen a las especies animales en estos aspectos. Gracias a las investigaciones recientes, puede afirmarse con seguridad que la selección natural ha llevado a los animales a desarrollar conductas orientadas, como algunas estructuras anatómicas, a maximizar su descendencia. Muy pocos científicos ponen hoy en duda que la selección natural ha moldeado la anatomía humana. Sin embargo, ninguna teoría ha desatado disputas tan agrias entre mis colegas biólogos como la que afirma que la selección natural también ha moldeado la conducta social humana. En este capitulo se han examinado comportamientos que en las sociedades occidentales se tienen por aberraciones, y algunos biólogos no solo se sienten ofendidos por tales comportamientos, sino también por las explicaciones sociobiológicas que pretenden dar cuenta de su evolución; desde su punto de vista, «explicar» un comportamiento se aproxima peligrosamente a justificarlo.

Distribución de los asesinatos motivados por celos sexuales en Detroit (USA) en 1972.

Total: 58 asesinatos

47 asesinatos desencadenados por hombres celosos:

16 casos: un hombre celoso mata a la mujer infiel.

17 casos: un hombre celoso mata a su rival.

9 casos: un hombre celoso muere a manos de la mujer acusada.

2 casos: un hombre celoso es asesinado por los parientes de la mujer acusada.

2 casos: un hombre celoso mata a su amante homosexual

que le ha sido infiel.

1 caso: un hombre celoso mata accidentalmente a un testigo inocente.

11 asesinatos desencadenados por mujeres celosas:

6 casos: una mujer celosa mata a un hombre infiel.

3 casos: una mujer celosa mata a su rival.

1 casos: una mujer celosa muere a manos del hombre acusado.

Al igual que la física nuclear y cualquier otra área de conocimiento, los avances de la sociobiología pueden explotarse con fines erróneos. Aunque en la historia de la humanidad nunca han faltado pretextos para justificar los malos tratos y los asesinatos, desde que Darwin formulo la teoría de la evolución, las hipótesis evolutivas se han puesto en numerosas ocasiones al servicio de causas violentas. Las explicaciones sociobiológicas de la sexualidad humana podrían verse, asimismo, como intentos de justificar la explotación de las mujeres por parte de los hombres, tal como en otros tiempos se esgrimieron argumentaciones biológicas con el fin de justificar los malos tratos de los blancos a los negros o de los nazis a los judíos. En las críticas lanzadas contra la sociobiología por algunos biólogos se manifiestan dos temores recurrentes: que demostrar los fundamentos evolutivos de los comportamientos crueles sirva para justificarlos, y que poner de manifiesto la base genética de una conducta vuelva fútiles los intentos de modificarla.

Desde mi punto de vista, esos dos temores están infundados. Por lo que respecta al primero, es perfectamente legítimo pretender comprender los orígenes de un fenómeno al margen de que se le considere un rasgo admirable o deleznable. La mayoría de los libros que analizan las motivaciones de los asesinos no aspiran a justificar el asesinato, sino, muy al

contrario, a comprender sus causas para poder prevenirlo. En cuanto al segundo temor, hay que decir que no somos meros esclavos de los rasgos resultantes de la evolución, ni siquiera de los que adquirimos genéticamente. La civilización actual ha tenido éxitos notables en la represión de algunos comportamientos practicados en otros tiempos, como el infanticidio. Uno de los objetivos básicos de la medicina moderna es paliar los efectos de los genes y microbios perniciosos, por mucho que hayamos comprendido que es natural que esos genes y microbios tiendan a aniquilarnos. Así pues, los argumentos contrarios a la infibulación no tendrían por qué derrumbarse aun cuando se demostrara que esa costumbre resultaba genéticamente ventajosa para los hombres que la practicaban, pues nuestra condena de esa costumbre se funda en que mutilar a un ser humano es éticamente reprobable.

Aunque el enfoque sociobiológico haya demostrado su utilidad como medio de comprender el contexto evolutivo de la conducta social humana, no es conveniente abusar de esta perspectiva. El objetivo de todas las actividades humanas no puede reducirse a la producción de descendencia, pues, una vez que la cultura se hubo consolidado, fue desarrollando nuevos fines. Hoy día, numerosas personas se plantean la conveniencia de tener hijos y no pocas optan por dedicar su tiempo y su energía a otras actividades. En mi opinión, los análisis evolutivos son muy apropiados cuando se trata de comprender el origen de las costumbres sociales de los humanos, pero distan mucho de ser la única metodología adecuada para entender las costumbres actuales.

En resumen, los humanos, como los demás animales, hemos evolucionado para salir vencedores de la competición orientada a dejar el mayor número posible de descendientes. Esa estrategia de juego sigue estando vigente en buena medida, pero a la vez

hemos decidido perseguir objetivos éticos que pueden entrar en conflicto con los propósitos y métodos de la competición entablada en torno a la reproducción. Y la posibilidad de elegir entre distintos objetivos es, precisamente, uno de los rasgos básicos que distinguen a los humanos de los demás animales.

5
La elección de la pareja y de los compañeros sexuales

¿Existen unos criterios universales de belleza y atractivo sexual aceptados por pueblos de apariencia tan distinta como los chinos, los suecos y los fiyianos? En caso negativo, las preferencias aplicadas a la elección de pareja, ¿son una herencia genética o resultan del aprendizaje basado en la observación de otros miembros de nuestra sociedad? ¿Cómo escogemos, en realidad, a nuestros compañeros sexuales y a nuestros cónyuges?

El lector quizá se sorprenda al saber que este problema surgió durante la evolución de la especie humana o, cuando menos, fue entonces cuando cobró una importancia desconocida para las otras dos especies de chimpancés. Ya hemos visto que el sistema de apareamiento común entre los humanos, idealmente basado en la pareja con vínculos duraderos, es una innovación de nuestra especie. Los chimpancés pigmeos no son selectivos en sus relaciones sexuales: las hembras se aparean sucesivamente con numerosos machos y, además, la actividad sexual es muy intensa entre los miembros del mismo sexo. Los chimpancés comunes también son promiscuos si se les compara con los humanos, aunque no tanto como los pigmeos, pues, en ocasiones, un macho y una hembra se alejan del grupo y se «casan» durante unos días. Sea como sea, los humanos son mucho más selectivos en cuanto al sexo, debido tanto a la dificultad que entraña criar a la prole sin la

colaboración del padre (al menos entre los pueblos cazadores-recolectores) como a que el sexo es uno de los fundamentos de la unión de la pareja de progenitores y uno de los elementos que distinguen su relación del trato cotidiano con otras personas del sexo opuesto. La elección de una pareja o un compañero sexual no es tanto una invención humana como una nueva versión de las costumbres de numerosos animales (nominalmente) monógamos que entablan relaciones duraderas de pareja, costumbres que cayeron en desuso entre nuestros ancestros simiescos. Entre los animales con criterios sexuales selectivos se cuentan numerosas especies de aves, así como los gibones, nuestros parientes lejanos.

En el capítulo anterior hemos visto que la imagen ideal de una sociedad humana basada en parejas monógamas coexiste con buenas dosis de relaciones sexuales extramaritales. El atractivo sexual desempeña un papel más importante en la elección de nuestros amantes extramaritales que en la de nuestros cónyuges, y las mujeres adúlteras tienden a ser más selectivas que los hombres adúlteros. Así pues, la elección de la pareja sexual con fines matrimoniales o de otra índole es una pieza importante en la definición del ser humano y ha desempeñado un papel tan importante en el ascenso desde la condición simiesca como, pongamos por caso, la remodelación de la pelvis. Más adelante veremos que buena parte de las variaciones raciales pueden ser un subproducto de los criterios de belleza aplicados a la selección de los compañeros sexuales.

Junto a su interés teórico, la cuestión de la elección de la pareja reviste gran interés desde el punto de vista personal y constituye una de las preocupaciones dominantes en la vida de la mayoría de las personas. Aquellos que aún no viven en pareja pasan varias horas al día soñando con la persona con la que finalmente se emparejarán o casarán. La cuestión se vuelve aún más intrigante cuando consideramos las diferencias entre los gustos

de personas de la misma cultura. Sugiero al lector que piense en las personas que le resultan sexualmente atractivas. Si es un hombre, ¿prefiere a las mujeres rubias o morenas, con pechos discretos o generosos, con ojos grandes o pequeños? Si es mujer, ¿le gustan los hombres con barba o afeitados, altos o bajos, de expresión risueña o taciturna? Probablemente, el lector no se prestaría a emparejarse con cualquiera, sino solo con determinados tipos de personas que le resultaran atractivas. Todos tenemos amigos divorciados que se han casado en segundas nupcias con la viva imagen de su primera pareja. Uno de mis colegas mantuvo relaciones con una larga serie de chicas poco llamativas, delgadas, castañas y de cara redondeada, hasta que por fin encontró a una con la que se entendía bien y se casó con ella. Sean cuales sean las preferencias de cada cual, es inevitable advertir que no coinciden en absoluto con los gustos de algunos de nuestros amigos.

El ideal concreto que persigue cada persona es un ejemplo de las denominadas «imágenes de búsqueda». (Una imagen de búsqueda es una representación mental con la que comparamos los objetos y a las personas que nos rodean con el fin de reconocer algo rápidamente; por ejemplo, una botella de Perrier en el anaquel del supermercado donde hay muchas botellas de agua mineral, o a nuestro hijo en un parque donde hay muchos niños jugando). ¿Cómo se desarrolla la imagen de búsqueda de la pareja ideal? ¿Buscamos a alguien parecido a nosotros y que nos resulte familiar o, por el contrario, nos atraen más las personas exóticas? Dada la oportunidad, ¿serían muchos los hombres europeos que optarían por casarse con una mujer polinesia? ¿Buscamos a alguien que nos complemente y pueda satisfacer nuestras necesidades? Por ejemplo, hay algunos hombres inequívocamente dependientes que buscan a una madre en su mujer, pero ¿hasta qué punto son típicas las parejas de esa índole?

Los psicólogos han abordado esta cuestión estudiando a muchas parejas de casados, midiendo todos los rasgos concebibles en cuanto a la apariencia física y otros aspectos y, después, intentando explicar por qué unas personas se casan con otras. Un método sencillo para describir numéricamente los resultados de estos estudios es un índice estadístico denominado coeficiente de correlación. Si tomamos a cien maridos y los clasificamos en función de la puntuación obtenida con respecto a una o varias características —como, por ejemplo, la altura—, y procedemos de igual modo con cien mujeres, el coeficiente de correlación nos dirá si la posición que un hombre ocupa en la clasificación de maridos tiende a ser equivalente a la ocupada por su mujer en la clasificación de esposas. Un coeficiente de correlación de 1 indicaría una correspondencia perfecta: el hombre más alto se casaría con la mujer más alta, el hombre que ocupara la posición 37.ª se casaría con la mujer que ocupase también la posición 37.ª, y así sucesivamente. Un coeficiente de correlación de -1 indicaría una correspondencia perfecta entre los contrarios: el hombre más alto se casaría con la mujer más baja; el hombre que ocupara la posición 37.ª se casaría con la mujer que ocupase la posición 63.ª, y así sucesivamente. Por último, un coeficiente de correlación de 0 significaría que el factor altura desempeña una función absolutamente aleatoria en las parejas casadas: un hombre alto tendría tantas probabilidades de casarse con una mujer alta como con una mujer baja. Aunque en este ejemplo se ha utilizado la altura, los coeficientes de correlación pueden calcularse para cualquier factor, ya sea el nivel de renta o el coeficiente intelectual (CI).

A continuación daremos cuenta de los resultados obtenidos después de medir las correlaciones entre numerosos factores en el caso de muchas parejas. En primer lugar, los coeficientes de correlación más elevados —por lo general en torno a un 0,9— corresponden, como cabía esperar, a las ideas religiosas, el origen

étnico, la raza, el estatus socioeconómico, la edad y la ideología política. En otras palabras, se ha observado que la mayoría de los maridos y esposas comparten las ideas religiosas, el origen étnico, etcétera. Quizá tampoco resulte sorprendente saber que las siguientes correlaciones más elevadas, normalmente de alrededor de un 0,4, corresponden a las medidas de personalidad e inteligencia, es decir, a rasgos como la extraversión, la pulcritud y el CI. Las personas desordenadas tenderán a casarse con sus iguales, aunque las probabilidades de que alguien desordenado se case con una persona compulsivamente pulcra no son tan bajas como las probabilidades de que alguien de ideas políticas reaccionarias contraiga matrimonio con una persona izquierdista.

¿Qué influencia tienen las características físicas en la elección de pareja? La respuesta no coincide con la primera impresión obtenida al observar a un número reducido de parejas casadas. El motivo es que los humanos no concedemos tanta importancia a las características corporales cuando se trata de buscar a nuestra propia pareja como cuando pretendemos cruzar a un perro de exposición, a un caballo de carreras o a un buey. Aun así, el físico es un criterio más a la hora de elegir. Al realizar mediciones con un número de parejas suficiente para que los datos sean fiables, la respuesta que emerge resulta ser inesperadamente simple: por *término medio*, los cónyuges suelen parecerse ligera pero significativamente en casi todos los rasgos físicos examinados.

Esa semejanza se da en todas las características obvias que acuden a la mente cuando uno se imagina a su media naranja: la altura, el peso y el color del pelo, los ojos y la piel. Pero, además, también se han detectado similitudes en una asombrosa variedad de rasgos que posiblemente no se mencionarían en la descripción de la pareja ideal; rasgos tan diversos como la anchura de la nariz, la longitud de los lóbulos de las orejas y del

dedo medio, el contorno de la cintura, la distancia entre los ojos e incluso el volumen de los pulmones. Estos resultados se han obtenido estudiando a pueblos tan distintos como puedan serlo los polacos, los estadounidenses del estado de Michigan y los africanos del Chad. Al lector que dé muestras de incredulidad le sugerimos que la próxima vez que acuda a una fiesta, intente fijarse en el color de los ojos (o medir la longitud de los lóbulos de las orejas) de muchas parejas asistentes, y que después obtenga los coeficientes de correlación.

Los coeficientes correspondientes a los rasgos físicos se sitúan por término medio en torno al 0,2, es decir, sin ser tan elevados como los obtenidos con los rasgos de personalidad (0,4) o las ideas religiosas (0,9), son significativos. La correlación es aún más elevada en el caso de algunos rasgos físicos, como por ejemplo, y sorprendentemente, la longitud del dedo medio (0,61). Aunque sea de manera inconsciente, al parecer nos preocupa más la longitud de los dedos de nuestra pareja que el color de su pelo o su inteligencia.

En resumen, los humanos tienden a casarse con sus iguales. Entre las causas obvias de este fenómeno, la primera es la proximidad, dado que solemos vivir en barrios definidos por el estatus socioeconómico, las ideas religiosas y el origen étnico. En las ciudades estadounidenses, por ejemplo, existen claras distinciones entre los barrios prósperos y los barrios pobres, así como entre los diferentes sectores étnicos: judío, chino, italiano, negro, etcétera. Cuando acudimos, a la iglesia, conocemos a gente de nuestra misma religión, al igual que en el curso de nuestras actividades cotidianas solemos conocer a gente de un estatus socioeconómico similar y de ideas políticas afines a las nuestras. Puesto que dichos contactos nos ofrecen muchas más oportunidades de conocer a personas con las que coincidimos en estos aspectos que a otras diferentes, las probabilidades de casarnos con alguien de nuestra misma religión, estatus

socioeconómico, etcétera, son muy elevadas. No obstante, dado que los barrios no agrupan a las personas en función de la longitud del lóbulo de las orejas, debe de haber algún otro motivo que explique por qué los cónyuges también tienden a parecerse en ese aspecto.

Otro motivo obvio de la tendencia a la unión entre personas afines es que el matrimonio no solo depende de las preferencias, sino que es fruto de la negociación. No nos dedicamos a rastrear el mundo hasta dar con la persona con el color de ojos adecuado y la longitud perfecta del dedo medio para entonces decirle: «Vas a casarte conmigo». En la mayoría de los casos, el matrimonio resulta de una propuesta y no de una decisión unilateral, y esa propuesta es la culminación de un proceso negociador. Cuanto más semejantes sean las ideas políticas y religiosas y la personalidad de un hombre y una mujer, más fácil será la negociación. Por término medio, la afinidad de los rasgos de personalidad es mayor en las parejas casadas que en las de novios, en las parejas felizmente casadas que en las mal avenidas, y en las parejas con vínculos duraderos que en las que se divorcian. Pero con estos datos aún no podemos comprender por qué los cónyuges tienden a tener unos lóbulos de longitud similar, factor que se cita muy raramente como motivo de divorcio.

El tercer factor que interviene en la decisión de casarse, ademas de la proximidad y las facilidades para negociar, es la atracción sexual basada en la apariencia física. Esto no sorprenderá a nadie, ya que casi todos conocemos nuestras preferencias con respecto a atributos visibles como la altura, la constitución y el color del pelo. Lo que sí resulta sorprendente es la importancia de otros muchos atributos físicos que suelen pasarnos inadvertidos, como los lóbulos de las orejas, el dedo medio y la distancia interocular. Sin embargo, esos rasgos influyen, aunque sea inconscientemente, en las decisiones

impulsivas tomadas cuando nos presentan a alguien y una voz interior nos dice: «¡Es mi tipo!».

Voy a dar un ejemplo. Cuando me presentaron a Marie, mi mujer, los dos nos sentimos mutua e instantáneamente atraídos. Mirando hacia atrás, entiendo qué fue lo que nos atrajo: ambos tenemos los ojos marrones, una altura, una constitución y un color de pelo similares, etcétera. Por otro lado, sin embargo, presentía que de algún modo Marie no encajaba en mi ideal, aunque no supiera decir de qué se trataba. Cuando fuimos juntos al *ballet* por primera vez, resolví el acertijo: le presté mis gemelos a Marie y, cuando me los devolvió, descubrí que había aproximado tanto las dos lentes que yo no veía nada. Entonces advertí que Marie tenía los ojos más juntos que los míos, en tanto que la mayoría de las mujeres por las que me había interesado antes se parecían a mí en ese aspecto. Ahora bien, gracias a los lóbulos de las orejas de Marie y a otros méritos, he conseguido superar el problema de la diferencia de nuestras distancias interoculares. Ese episodio, no obstante, me sirvió para tomar conciencia de que los ojos muy distanciados me resultaban atractivos, aunque basta entonces no lo hubiera advertido conscientemente.

Así pues, tendemos a casarnos con personas que se nos parecen. Ahora bien, los hombres más parecidos a una mujer son los que comparten la mitad de sus genes, es decir, ¡su padre y su hermano!

Y a la inversa, la pareja ideal para un hombre sería su madre o su hermana. Sin embargo, casi todos acatamos el tabú del incesto y, desde luego, no nos casamos con nuestros progenitores ni nuestros hermanos.

La conclusión es que tendemos a casarnos con personas que *se parecen* a nuestro progenitor o hermano del sexo opuesto. La razón es que la imagen de búsqueda de nuestro futuro

compañero sexual comienza a formarse desde la infancia y bajo la fuerte influencia de las personas del sexo opuesto a las que vemos con mayor frecuencia. En la mayoría de los casos, esas personas son nuestra madre (o padre) y hermana (o hermano), y los amigos íntimos de la infancia. Una canción muy popular en la década de 1920 resume nuestra conducta:

> *Quiero una chica*
> *que sea como la chica*
> *que se casó con mi querido papá…*

Llegados a este punto, más de un lector se habrá aproximado a su cónyuge o pareja armado de una cinta métrica y estará descubriendo irreconciliables incompatibilidades entre la longitud de los lóbulos de las orejas de ambos. Otros habrán buscado una foto de su hermana o de su madre, sin conseguir detectar la mínima semejanza al compararla con su esposa. A aquellos lectores cuyas esposas no sean la viva imagen de su madre, les recomiendo seguir leyendo y no empezar a pensar en que tienen que consultar con el psiquiatra su patología relativa a la imagen de búsqueda. Al fin y al cabo, conviene recordar que:

1. Los resultados de numerosas investigaciones han confirmado que factores tales como la religión y la personalidad tienen una influencia mucho mayor en la elección del cónyuge que la apariencia física. Solo pretendo decir que los rasgos físicos ejercen *cierta* influencia. De hecho, yo predeciría una correlación mucho más elevada entre los coeficientes correspondientes a los rasgos físicos en el caso de los compañeros sexuales ocasionales que entre los cónyuges, dado que para mantener unas relaciones sexuales esporádicas no hace falta compartir las ideas religiosas ni políticas, basta con sentir atracción física. Esta predicción, no obstante, debe ser puesta a prueba experimentalmente.

2. La imagen de búsqueda que uno se forma puede estar influida por cualquier persona del sexo opuesto a la que se haya

visto a menudo durante la infancia, incluidos los compañeros de juegos y los hermanos, además de los padres. Así pues, es posible que la mujer del lector se parezca a la vecinita de al lado en vez de a su madre.

3. Por último, hay que recordar que las imágenes de búsqueda incluyen multitud de rasgos físicos independientes y que, por ello, solemos terminar unidos a una persona con un vago parecido global a nuestra imagen ideal y no con alguien que coincida casi exactamente con ese ideal en tan solo algunos rasgos. Esta idea se conoce por el nombre de «teoría de la pelirroja metidita en carnes». Si la madre y la hermana del lector eran pelirrojas rellenitas, es probable que este desarrolle un interés especial por las mujeres gorditas y pelirrojas. Por otro lado, sus preferencias con respecto a las parejas sexuales dependerán probablemente de otra serie de características físicas, mientras que a la hora de elegir esposa se basará en la afinidad en las ideas con respecto a la crianza de los hijos, al dinero y a la política. El resultado será que de todos los hijos de pelirrojas rellenitas, unos cuantos tendrán la suerte de encontrar a una mujer como su madre en esos dos aspectos; otros tendrán que conformarse con mujeres rellenitas con el pelo de otro color, otros con pelirrojas delgadas y la mayoría con castañas delgadas y del montón.

Quizá al lector también se le haya planteado la objeción de que mi argumento solo es aplicable a las sociedades donde los matrimonios se deciden por mutuo acuerdo de los novios. Tal como mis amigos de la India y de China se apresuran a señalarme, esa peculiar costumbre es propia del Estados Unidos y la Europa del siglo XX, pero ni existía en esos lugares en tiempos pasados, ni existe en casi todo el mundo actual, donde los matrimonios son concertados por las familias. Es frecuente que el novio y la novia ni siquiera se conozcan antes del día de la boda. ¿Cómo podría aplicarse mi argumentación a los

matrimonios de ese tipo?

Es obvio que estas hipótesis carecen de validez cuando se trata de matrimonios concertados, pero, en cambio, sí son aplicables a la elección de compañeros para las relaciones sexuales extramaritales, las cuales pueden ser responsables de un porcentaje nada desdeñable de nacimientos, tal como lo han demostrado los análisis de los grupos sanguíneos de los recién nacidos en el caso de los estadounidenses y los británicos. De hecho, podría pensarse que si la paternidad extramarital es un hecho, frecuente incluso en las sociedades donde la mujer tiene libertad para elegir marido en función de sus preferencias sexuales, tal vez sea un hecho aún más común en las sociedades donde los matrimonios se conciertan y la mujer solo puede expresar sus preferencias al margen de los vínculos conyugales.

Así pues, no solo se trata de que los fiyianos prefieran a las fiyianas antes que a las suecas, y viceversa; nuestras imágenes de búsqueda son mucho más específicas. Ahora bien, los datos examinados hasta el momento dejan muchas preguntas sin respuesta. Las imágenes de búsqueda, ¿se heredan o se aprenden de personas próximas, como los progenitores? Si me dieran la oportunidad de elegir entre mantener relaciones sexuales con mi hermana y con una desconocida, ciertamente rechazaría a mi hermana y, probablemente, a mi prima, como pareja sexual, pero ¿acaso no preferiría a una prima en segundo grado antes que a una extraña? (dado que, posiblemente, esa prima se parecería más a mí). Estas cuestiones podrían dilucidarse realizando algunos experimentos, como, por ejemplo, encerrar en una gran jaula a un hombre en compañía de sus primas en primer, segundo, tercer, cuarto y quinto grado; anotar el número de veces que mantiene relaciones con cada una de ellas, y repetir el experimento con otros muchos hombres (o mujeres) y sus primas (o primos). Por desgracia, es muy difícil utilizar a seres humanos para este tipo de experimentos, los cuales, no

obstante, sí se han realizado con numerosas especies animales y con resultados reveladores. Nos limitaremos a citar tres ejemplos: el de la codorniz macho y su prima, y los de los ratones y ratas perfumados. (La promiscuidad de los chimpancés, nuestros parientes más próximos, nos impide recurrir a ellos).

En primer lugar, examinaremos el caso de la codorniz japonesa. Como todas las aves, las codornices suelen criarse con su familia biológica, pero en los experimentos de «interadopción» se han intercambiado huevos de dos nidos para conseguir que los polluelos se criaran con padres adoptivos y «pseudohermanos», es decir, compañeros de nidada sin relación genética.

Las preferencias de la codorniz macho se han puesto a prueba enjaulando a un macho con dos hembras y observando con cuál de ellas pasaba más tiempo y copulaba con mayor frecuencia. Cuando se daba al macho la oportunidad de elegir entre hembras a las que no había visto nunca (aunque algunas procedieran de huevos puestos por la misma madre y separados antes de que salieran los polluelos), el macho elegía a su prima en primer grado antes que a su prima en tercer grado o a otra hembra con la que no estuviera emparentado, pero también prefería a su prima antes que a su hermana. De ello se desprende que las codornices macho se habitúan a la apariencia de las hermanas (o la madre) con las que se crían, y después buscan a una compañera parecida, pero no *demasiado* parecida. En lenguaje técnico, los biólogos denominan este fenómeno el Principio de la Semejanza Optima Intermedia. Como tantas otras cosas, la endogamia parece ser positiva practicada con moderación, pero no en exceso. Por ejemplo, un macho al que se presenten varias hembras con las que no está emparentado preferirá a una que no conozca que a otra con la que se haya criado (una «pseudohermana» que active en el macho los

mecanismos para evitar un incesto demasiado próximo).

Los ratones y las ratas también desarrollan desde pequeños sus preferencias sexuales, pero se guían más por el olfato que por la vista. Cuando las ratoncitas se crían con unos padres a los que se ha perfumado repetidamente con Parma Violet, al hacerse adultas prefieren a los machos perfumados con esa esencia que a los no perfumados. En otro experimento realizado con ratas, varios machos fueron criados por madres a las que se había rociado los pezones y la vagina con esencia de limón; ya de adultos, se les introducía en una piula junto con una rata perfumada con esencia de limón y otra sin perfumar. Cada uno de estos encuentros se grababa en vídeo y se repasaba repetidas veces con objeto de tomar nota de los detalles importantes. De este modo se descubrió que los machos con madres perfumadas montaban a la hembra y eyaculaban con mayor rapidez si aquella estaba perfumada, y que el caso era el contrario cuando se trataba de machos criados por madres no perfumadas. Por ejemplo, los hijos de madres perfumadas se excitaban tanto con una compañera sexual perfumada que eyaculaban en solo once minutos y cinco segundos, mientras que tardaban diecisiete minutos en eyacular con una hembra no perfumada. Por el contrario, los machos criados por madres no perfumadas tardaban más de diecisiete minutos en eyacular al aparearse con una hembra perfumada, y solo doce minutos cuando la hembra no estaba perfumada. Es obvio que la excitación sexual desencadenada por el olor o la falta de olor era una característica aprendida en contacto con la madre y no un rasgo hereditario.

¿Qué demuestran estos experimentos realizados con codornices, ratones y ratas? La conclusión es evidente: los individuos de estas especies aprenden a reconocer a sus padres y hermanos durante la infancia y son programados para preferir a un individuo del otro sexo bastante parecido a sus padres o hermanos, pero no a la propia madre o hermana. Es posible que

hereden alguna imagen de búsqueda de lo que es una rata, pero su imagen de búsqueda de lo que consideran una rata hermosa y un buen partido es a todas luces *aprendida*.

Los experimentos que validarían o invalidarían esta teoría en el caso de los humanos son fáciles de imaginar. Deberíamos elegir a una familia media y bien avenida y, un día tras otro, rociar al padre con Parma Violet y perfumar los pezones de la madre con aceite de limón durante el período de lactancia, y después esperar veinte años para ver con quién se casan los hijos y las hijas. Desgraciadamente, pronto nos veríamos frustrados por los numerosos obstáculos que dificultan establecer la verdad científica en el caso de los humanos. No obstante, algunas observaciones y experimentos accidentales nos permiten avanzar a tientas hacia la verdad.

Tomemos, por ejemplo, el caso del tabú del incesto. Los científicos debaten si se trata de un rasgo heredado o aprendido, en cualquier caso, puesto que lo adquirimos de algún modo, podemos dar un paso más y preguntarnos si el objeto de ese tabú se aprende o es una herencia genética. Como por regla general nos criamos con nuestros parientes más próximos (padres y hermanos), la subsecuente evitación de esas personas como compañeros sexuales puede ser tanto heredada como aprendida. No obstante, el hecho de que los hermanos adoptivos también tiendan a rehuir el incesto parece indicar que el comportamiento de evitación es un rasgo aprendido.

Esta conclusión ha sido ratificada por una interesante serie de observaciones realizadas en los kibutzim israelíes, poblados donde la responsabilidad de alojar, educar y criar a los niños es asumida colectivamente. Los niños de un kibutz viven como una gigantesca familia de hermanos y hermanas desde el nacimiento hasta la juventud. Si la proximidad fuera el motivo básico de la elección del cónyuge, la mayoría de los niños de un

kibutz deberían casarse dentro de la comunidad. Ahora bien, un estudio de dos mil setecientos sesenta y nueve matrimonios de personas que se criaron en kibutzim reveló que solo trece parejas estaban formadas por miembros de un mismo kibutz; los demás niños habían elegido a compañeros de fuera del kibutz al llegar a la edad adulta.

Incluso esos trece matrimonios resultaron ser la excepción que confirma la regla, por cuanto, en todos los casos, uno de los miembros de la pareja se había trasladado al kibutz después de los seis años de edad. Entre los niños criados como un grupo de iguales desde el nacimiento no solo no se formaron matrimonios, sino que ni siquiera se registraron casos de actividad heterosexual adolescente ni adulta. Este comedimiento, asombroso en una comunidad de casi tres mil jóvenes de ambos sexos con oportunidades cotidianas para mantener relaciones sexuales entre sí y escasas ocasiones para hacerlo con personas de fuera, ilustra el hecho de que el período comprendido entre el nacimiento y los seis años es una etapa crítica en la formación de nuestras preferencias sexuales. De algún modo, aunque sea inconsciente, *aprendemos* que las personas con las que tenemos mayor intimidad durante la primera infancia no son compañeros sexuales adecuados para nuestra madurez.

Asimismo, el otro ingrediente de nuestra imagen de búsqueda, es decir, a quien debemos preferir, también parece que es aprendido. Sirva a modo de ejemplo el caso de una amiga mía de pura raza china y que se crió en una comunidad íntegramente compuesta por familias de raza blanca. Tiempo después se trasladó a una zona donde abundaba la población china, y durante cierto tiempo estuvo saliendo con hombres chinos y blancos, hasta que comprendió que eran los blancos los que la atraían. Mi amiga se ha casado dos veces, ambas con hombres blancos. Su experiencia personal la llevó a preguntar a

sus amigas de raza china sobre sus orígenes, y descubrió que la mayoría de las que se habían criado en comunidades blancas terminaron por casarse con hombres blancos, mientras que aquellas que habían pasado su infancia en barrios chinos decidieron casarse con hombres de su raza, aunque tanto unas como otras tuvieron múltiples oportunidades de escoger a hombres de ambas razas durante su juventud. La moraleja sería que las personas que nos rodean durante nuestra infancia moldean nuestros criterios de belleza y nuestra imagen de búsqueda, aunque ellas mismas resulten inapropiadas como pareja sexual.

Para concluir, quiero proponer al lector un ejercicio de introspección: ¿qué tipo de hombres o mujeres le resultan físicamente más atractivos y dónde adquirió esos gustos? Imagino que como la mayoría de las personas, entre las que me incluyo, el lector descubrirá que sus gustos se formaron en contacto con sus padres, hermanos y amigos de la infancia. Así pues, no hay motivos para dejarse descorazonar por los viejos tópicos sobre el atractivo sexual, «los caballeros las prefieren rubias», «los hombres no suelen insinuarse a las mujeres con gafas», y otros por el estilo. Todas esas «normas» se aplican tan solo a una minoría y hay multitud de hombres cuyas madres eran morenas y miopes. Afortunadamente para mi mujer y para mí —los dos somos morenos y cortos de vista, como nuestros padres—, sobre gustos no hay nada escrito.

6
La selección sexual y el origen de las razas humanas

«¡Hombre blanco! Mire a ese tipo que está ahí en fila con esos otros dos. El tipo primero es de la isla Buka, el segundo es de la isla Makira y el tercero de Sikaiana. ¿Qué le pasa? ¿Es que no tiene ojos para mirar? Creo que esos ojos suyos están acabados».

No, maldita sea, mis ojos no estaban tan mal. Era la primera vez que visitaba las islas Salomón, en el Pacífico sudoccidental, y le dije a mi desdeñoso guía, hablando en el inglés *pidgin* de la zona, que veía perfectamente las diferencias entre aquellos tres hombres que estaban en fila. El primero tenía la piel negra como el betún y el pelo muy rizado, como el del segundo, que, no obstante, tenía la piel mucho más clara, y el tercero tenía el pelo liso y los ojos más rasgados. Lo único que pasaba es que aún no conocía la apariencia distintiva de los pobladores de las diferentes islas Salomón. Pero cuando hube concluido mi primer viaje por el archipiélago, ya había aprendido a identificar a los isleños fijándome en los ojos, el pelo y el color de la piel.

Las Salomón constituyen un microcosmos de la humanidad en lo que respecta a la variabilidad de los rasgos físicos. Cualquiera puede saber de qué parte del mundo procede una persona simplemente por su apariencia, en tanto que a un antropólogo experimentado le basta con ver a una persona para «situarla» en una zona concreta de un país concreto. Por ejemplo, nadie tendría problemas para identificar a primera vista

a un sueco, a un nigeriano y a un japonés que estuvieran juntos. Los rasgos variables más visibles en las personas vestidas son el color de la piel, el color y la forma de los ojos y el pelo, la constitución física y (en el caso de los hombres) la cantidad de vello facial. Cuando se trata de identificar a personas desnudas hay otros signos reveladores, como el vello corporal, el tamaño, la forma y el color de los pechos y pezones femeninos, la forma de los labios vaginales y de las nalgas, y el tamaño y el ángulo que forma con el cuerpo el pene del hombre. Todos estos rasgos variables contribuyen a definir lo que se conoce como la variabilidad racial.

Desde antiguo esas diferencias geográficas entre los seres humanos han fascinado a viajeros, antropólogos, fanáticos y políticos, al igual que al resto de los mortales. Considerando que los científicos han resuelto tantas incógnitas relativas a especies sin importancia, cabría esperar que también hubieran encontrado respuesta a la primera pregunta que uno se plantea al pensar en la especie humana: «¿Por qué los habitantes de distintas zonas geográficas tienen una apariencia diferente?». Nuestra comprensión del proceso por el que los humanos llegaron a diferenciarse de los demás animales sería incompleta si no tuviéramos en cuenta el desarrollo progresivo de los rasgos que diferencian a las poblaciones humanas. Sin embargo, el tema de la variabilidad racial de los humanos es tan explosivo que Darwin evitó tocarlo en su famosa obra *El origen de las especies*, publicada en 1859. Todavía hoy son pocos los científicos que osan estudiar el origen de las razas por miedo a que les tachen de racistas por el mero hecho de interesarse en el tema.

Ahora bien, hay otra razón que nos impide profundizar en la comprensión de las variaciones raciales, y no es otra que las dificultades intrínsecas del problema. Doce años después de publicar la obra en la que atribuía el origen de las especies a la

selección natural, Darwin publicó otro libro de ochocientas noventa y ocho páginas en el que atribuía el origen de las razas humanas a nuestras preferencias sexuales (descritas en el capítulo anterior) y descartaba la influencia de la selección natural. Pese a la maestría de la obra, muchos lectores no quedaron convencidos y hasta el día de hoy la teoría de Darwin sobre la selección sexual (pues así la denominó) sigue siendo muy controvertida. Los biólogos suelen acudir a la selección natural para explicar las diferencias visibles entre las razas humanas, en especial las relativas al color de la piel, cuya relación con la exposición al sol parece obvia. Sin embargo, los biólogos no han conseguido ponerse de acuerdo ni siquiera en por qué la selección natural llevó al desarrollo de una piel oscura en las zonas tropicales. A continuación expondré los motivos que me hacen decantarme por la teoría de la selección sexual de Darwin y pensar que la selección natural solo ha desempeñado un papel secundario en nuestros orígenes raciales. Desde mi punto de vista, las variaciones raciales visibles son en buena medida un subproducto de la remodelación del ciclo vital humano.

En primer lugar, debemos situar el problema en su contexto y comprender que la variabilidad racial no es una característica privativa de la humanidad. En la mayoría de las especies animales y vegetales distribuidas por un ámbito geográfico amplio, incluidas todas las especies superiores de simios, salvo la especie geográficamente localizada de los chimpancés pigmeos, también se producen variaciones geográficas. Las diferencias son tan acusadas en algunas especies de aves, como el gorrión coronado de blanco de América del Norte y la lavandera boyera de Eurasia, que los ornitólogos experimentados pueden identificar el lugar aproximado de origen de un espécimen observando su plumaje.

Entre los simios, la variabilidad abarca muchas de las características que varían geográficamente entre los humanos.

Por ejemplo, entre las tres lazas descritas de gorilas, los de las llanuras occidentales tienen el cuerpo más pequeño y el pelaje grisáceo o marrón, mientras los gorilas de las montañas son los que tienen el pelaje más largo, y los de las llanuras del este tienen el pelaje negro, como los de las montañas. Asimismo, las razas de gibones de manos blancas se distinguen por la longitud y el color del pelaje (de distintos tonos de negro, marrón, rojizo o gris), el tamaño de los dientes y la prominencia de las mandíbulas y de los arcos superciliares. Todos los rasgos variables de estas dos especies también varían entre las poblaciones humanas.

¿Cómo se determina si diferentes poblaciones animales de distintas zonas constituyen especies diferentes o, por el contrario, pertenecen a una misma especie y son tan solo razas (o subespecies) distintas? Tal como se ha explicado anteriormente, la distinción se basa en el cruzamiento de sus individuos en circunstancias normales: si se les da la oportunidad, los miembros de una misma especie se cruzarán con normalidad, en tanto que los de especies diferentes no lo harán. (No obstante, las especies muy próximas, que no se cruzarían viviendo en libertad, como los leones y los tigres, pueden llegar a hacerlo en cautividad cuando no tienen otra alternativa). Según este criterio, todas las poblaciones humanas actuales pertenecen a la misma especie, puesto que siempre que los habitantes de distintas regiones han entrado en contacto, se ha producido cierta mezcla interracial, incluso entre pueblos de apariencia tan diferente como los bantúes y los pigmeos africanos. Entre los humanos, como en las demás especies, dos o más poblaciones pueden llegar a fundirse en una gradación de tipos interraciales, con lo que la clasificación de razas se torna una cuestión arbitraria. Aplicando el principio de la procreación híbrida, los grandes gibones siamang son una especie diferente de los gibones de menor tamaño, puesto que ambos ocupan las

mismas zonas sin que se produzca ninguna hibridación entre ellos. El mismo criterio nos lleva a catalogar con bastante certeza a los hombres de Neanderthal como una especie distinta del *Homo sapiens*, dado que no se han descubierto esqueletos híbridos, pese a que, al parecer, los neanderthales entraron en contacto con los cromagnones.

La variabilidad racial ha caracterizado a la especie humana al menos durante varios milenios y, probablemente, desde hace mucho más tiempo. Ya hacia el año 450 a. C., el historiador griego Heródoto describió a los pigmeos de África occidental, a los negros etíopes y a una tribu rusa de ojos azules y pelo rojizo. Las pinturas antiguas, las momias egipcias y peruanas y los cuerpos preservados en pozos de limo en Europa confirman que las personas de hace varios milenios se diferenciaban por el pelo y las facciones tanto como las personas actuales. Y aún se puede retroceder más en el tiempo para situar el origen de las razas humanas, dado que los cráneos fosilizados de al menos diez mil años de antigüedad difieren de una región a otra en características semejantes a las que hoy día diferencian a las razas de esas regiones. Más controvertidos son los estudios de algunos antropólogos —refutados por otros— que informan sobre la continuidad de las características craneanas raciales durante varios milenios. Si están en lo cierto, parte de las variaciones existentes entre las razas humanas actuales podrían provenir de los tiempos previos al gran salto adelante, quizá de la época del *Homo erectus*.

A continuación intentaremos dilucidar si las diferencias geográficas visibles que distinguen a las razas humanas se deben principalmente a la selección natural o a la selección sexual. En primer lugar, examinaremos los argumentos en favor de la selección natural, es decir, de la selección de los rasgos que favorecen la supervivencia. Hoy día ningún científico niega el hecho de que la selección natural es responsable de muchas de

las diferencias que distinguen a las especies, como, por ejemplo, el que los leones posean zarpas con uñas afiladas y los humanos dedos prensiles. Nadie niega tampoco que la selección natural explica parte de las variaciones geográficas («variabilidad racial») en algunas especies animales. Por ejemplo, los armiños (de la especie de las comadrejas), que habitan en zonas de nieves invernales, cambian de color con las estaciones, del pardo veraniego al blanco invernal, en tanto que las comadrejas de las zonas más meridionales conservan el color pardo a lo largo de todo el año. Esa diferencia racial favorece la supervivencia, puesto que una comadreja blanca resaltaría contra un fondo pardusco y sería vulnerable a los depredadores, pero ese color le sirve de camuflaje en un paisaje cubierto de nieve.

Por similares razones, la selección natural explicará *algunas* de las variaciones geográficas de la especie humana. Muchos negros africanos poseen el gen de la hemoglobina falciforme, puesto que este protege contra la malaria, una enfermedad tropical muy mortífera, pero no hay ningún sueco que posea ese gen. Entre los rasgos fisiológicos geográficamente localizados y que han resultado de la selección natural pueden incluirse con seguridad los grandes pulmones de los indios andinos (que les facilitan la extracción del oxígeno del aire purísimo de las elevadas altitudes donde habitan), la compacta constitución de los esquimales (apropiada para conservar el calor), la esbeltez de los sudaneses del sur (adecuada para eliminar el calor) y los ojos rasgados de los habitantes del norte de Asia (que les protegen contra el frío y contra el reflejo de los rayos solares en la nieve). Todos los ejemplos citados son fáciles de comprender.

Ahora bien, ¿puede explicar la selección natural las diferencias raciales que primero acuden a la mente, es decir, el color de la piel, los ojos y el pelo? Si ese fuera el caso, cabría esperar que el mismo rasgo (por ejemplo, los ojos azules) se repitiera en distintas zonas del mundo que comparten un clima

similar, y que los científicos llegaran a un acuerdo relativo a las ventajas reportadas por dicho rasgo.

A primera vista, el color de la piel parece el rasgo más fácil de explicar. Las pieles de los humanos cubren un espectro de colores que va desde distintas tonalidades de negro, pasando por el marrón, el cobrizo y el amarillo, hasta el rosáceo, con pecas o sin ellas. La explicación convencional del desarrollo de este rasgo a través de la selección natural es la siguiente: los habitantes de la soleada África tienen la piel oscura, como también (se supone) los habitantes de otros lugares donde calienta mucho el sol, como el sur de la India y Nueva Guinea; se dice que el color de la piel se torna más pálido a medida que uno se aleja del ecuador en ambas direcciones, hasta llegar a la Europa nórdica, donde se dan los tonos más pálidos de piel. Obviamente, las pieles oscuras se desarrollaron en aquellos pueblos que sufrían una mayor exposición a la luz solar. El mismo proceso explica por qué la piel de los blancos se oscurece bajo el sol veraniego (¡o bajo los rayos UVA de los salones de belleza!), con la diferencia de que ese bronceado es una respuesta reversible en vez de una característica genética. La función que desempeña una piel oscura en una zona muy soleada también es evidente: actuar como protección contra las quemaduras solares y el cáncer de piel. Las personas de raza blanca que pasan mucho tiempo al aire libre y bajo el sol tienden a contraer cáncer de piel en las partes del cuerpo más expuestas, es decir, la cabeza y las manos. ¿Es cierto todo esto?

Por desgracia, la cuestión no es tan simple. Ante todo, el cáncer de piel y las quemaduras solares tienen unos efectos debilitadores moderados y causan escasas muertes. Como agentes de la selección natural, su impacto es trivial si se compara con el de las enfermedades infecciosas infantiles. En consecuencia, se han propuesto numerosas teorías alternativas para explicar la supuesta gradación del color de la piel desde los

polos hasta el ecuador.

Una de las teorías alternativas más populares es la que señala que los rayos ultravioleta favorecen la formación de vitamina D en una capa de la piel situada bajo la capa pigmentada principal. En consecuencia, puede pensarse que los pueblos de las zonas tropicales han desarrollado una piel oscura con objeto de prevenir las enfermedades renales provocadas por el exceso de vitamina D, mientras que los habitantes de Escandinavia, donde el invierno es largo y oscuro, han desarrollado una piel pálida a modo de prevención contra el raquitismo, enfermedad causada por la deficiencia de vitamina D. Con esta teoría compiten otras dos que también gozan de amplia aceptación. La primera afirma que las pieles oscuras sirven para proteger los órganos internos contra el exceso de calor provocado por los rayos infrarrojos del sol tropical; la segunda teoría postula precisamente lo contrario, es decir, que la oscuridad de la piel contribuye a la conservación del calor corporal cuando la temperatura desciende. Quien no se dé por convencido con ninguna de estas cuatro teorías, tal vez encuentre más sugerente alguna de las cuatro que resumiremos a continuación: que la piel oscura sirve como camuflaje en la selva; que las pieles pálidas son menos vulnerables a la congelación; que las pieles oscuras protegen contra el envenenamiento por berilio en los trópicos y que en las zonas tropicales las pieles pálidas provocan una deficiencia de la vitamina denominada ácido fólico.

Dada la coexistencia de al menos ocho teorías sobre las causas de que los pueblos de los climas soleados tengan la piel oscura, sería imposible afirmar que hemos llegado a descifrar este fenómeno, lo cual, sin embargo, no equivale a negar que la selección natural sea la responsable del oscurecimiento de la piel en los climas tórridos. Al fin y al cabo, ese color de piel podría ofrecer múltiples ventajas y es posible que algún día los científicos lleguen a descubrirlas. No obstante, la principal

objeción contra cualquiera de las teorías basadas en la selección natural es la escasa consistencia de la asociación entre pieles oscuras y climas soleados. Los pueblos nativos de algunas zonas sin excesiva incidencia de la luz solar, como Tasmania, tenían la piel muy oscura, mientras que los habitantes de las zonas tropicales y muy soleadas del sudeste de Asia tienen la piel simplemente tostada. Ningún pueblo amerindio tiene la piel negra, ni siquiera los de las zonas tórridas del Nuevo Mundo. Cuando se tiene en cuenta la nubosidad, las zonas menos iluminadas del mundo, que reciben por término medio menos de tres horas y media de luz solar, incluyen áreas del África occidental ecuatorial, de la China meridional y de Escandinavia, respectivamente habitadas por algunos de los pueblos de piel más negra, más amarilla y más pálida que hay en el mundo. En el archipiélago de las Salomón, donde el clima es más o menos uniforme, pueblos de piel negrísima se yuxtaponen a corta distancia a otros de piel más clara. La conclusión evidente es que la luz solar no ha sido el único factor selectivo que ha influido en el color de la piel.

Ante estas objeciones, la reacción inmediata de los antropólogos es plantear otra objeción: el factor temporal. Esta argumentación pretende explicar la existencia de pueblos tropicales de piel pálida alegando que la migración de esos pueblos a los trópicos no tiene la antigüedad necesaria como para que hayan podido desarrollar pieles más oscuras. Por ejemplo, es probable que los antepasados de los amerindios llegaran al Nuevo Mundo hace tan solo once mil años, un período probablemente insuficiente para que la evolución haya producido un color de piel negro en la América tropical. Ahora bien, una vez que se invoca el factor temporal para desmontar las objeciones contra la teoría que explica el color de la piel en función del clima, también habrá que considerar el factor temporal en el caso de los pueblos que supuestamente la

ratifican.

Uno de los pilares de la teoría del clima es la piel pálida de los escandinavos, habitantes del frío, oscuro y brumoso norte. Sin embargo, los escandinavos se establecieron en Escandinavia hace menos tiempo que los amerindios en la Amazonia. Hasta hace unos nueve mil años, Escandinavia estaba cubierta por una capa de hielo, donde difícilmente podría haber sobrevivido ningún pueblo, ya fuera de piel clara u oscura. Los escandinavos actuales alcanzaron esas latitudes hace unos cuatro mil o cinco mil años, en el curso de la expansión de los agricultores de Oriente Próximo y de los pueblos de lengua indoeuropea del sur de Rusia. Solo cabe concluir que o bien los escandinavos adquirieron el color de su piel hace mucho tiempo, en otra zona climática, o que la adquirieron en Escandinavia, en menos de la mitad del tiempo que los indios han pasado en la Amazonia sin llegar a tener la piel oscura.

El único pueblo del que se sabe con certeza que ha habitado en la misma zona durante los últimos diez mil años son los ahora desaparecidos nativos de Tasmania. Tasmania, situada al sur de Australia, en la misma latitud templada que Chicago y Vladivostok, estuvo conectada con Australia hasta que la subida del nivel del mar la convirtió en una isla hace diez mil años. Los nativos de la Tasmania contemporánea no poseían barcos capaces de cubrir más que unas cuantas millas de navegación, de lo que se deduce que los tasmanios descendían de los colonos que llegaron a esas tierras cuando aún estaban unidas a Australia y permanecieron en ellas ininterrumpidamente hasta ser exterminados por los colonos británicos del siglo XIX. Ningún otro pueblo tuvo tanto tiempo para adaptar el color de su piel al clima de la zona, en este caso de temperatura templada, y, sin embargo, los tasmanios tenían la piel oscura, el color supuestamente adecuado para vivir en el ecuador.

Si la hipótesis de que el color de la piel depende de la selección natural no parece muy fundada, el intento de explicar con esta teoría las variaciones del color del pelo y los ojos carece de todo fundamento. No hay correlaciones consistentes de estos factores con el clima, ni tan siquiera teorías con un grado mínimo de validez que expliquen las supuestas ventajas aportadas por cada color. El pelo rubio es común en Escandinavia, de clima frío y húmedo y escasa luz solar, y también entre los aborígenes que habitan en la zona calurosa, seca y soleada del centro de Australia. ¿Qué tienen en común ambas zonas? ¿Cómo es posible que el color rubio del pelo facilite la supervivencia de los suecos a la vez que la de los aborígenes? Los ojos azules son comunes en Escandinavia, y se ha argumentado que facilitan la visión de lejos cuando la luz es neblinosa y débil. Ahora bien, ese argumento es una mera especulación que no ha sido demostrada; mis amigos de las montañas de Nueva Guinea, donde la luz es aún más neblinosa y débil, ven muy bien con sus ojos oscuros.

Los rasgos raciales para los que parece más disparatado buscar una explicación basada en la selección natural son las diferencias de los genitales y los caracteres sexuales secundarios. ¿Acaso los pechos hemisféricos están adaptados a la lluvia tropical y los pechos cónicos a la niebla invernal, o tal vez ocurre lo contrario? ¿Acaso los protuberantes labios menores de las bosquimanas les protegen contra los leones, o tal vez reducen su pérdida de agua en el desierto de Kalahari? Nadie pensará que los hombres de pecho velludo pueden pasearse tranquilamente desnudos de cintura para arriba en las latitudes árticas. Si alguien lo cree así, también debería explicar por qué las mujeres no tienen el pecho cubierto de vello, puesto que también ellas tienen que protegerse del frío.

La consideración de este tipo de hechos llevó a Darwin a renunciar a la posibilidad de atribuir la variabilidad racial

humana a la selección natural, tal como él la concebía. Finalmente, Darwin desistió del intento con una sucinta afirmación: «Ni una sola de las diferencias externas entre las razas humanas cumplen una función directa ni específica». Así pues, Darwin desarrolló una teoría que le pareció más válida y, con objeto de distinguirla de la selección natural, la denominó teoría de la «selección sexual», a la que consagró todo un libro para explicarla.

La idea básica en la que se funda esta teoría es sencilla. Darwin advirtió que aunque muchas de las características de los animales no parecían contribuir a la supervivencia, sí desempeñaban una función evidente a la hora de aparearse, ya fuera atrayendo a un individuo del sexo opuesto o intimidando a un rival del mismo sexo. Algunos de los ejemplos mejor conocidos son las colas de los pavos reales, las melenas de los leones y las nalgas vivamente coloreadas de rojo de las mandriles en celo. El macho especialmente dotado para atraer a las hembras o para intimidar a sus rivales dejara más descendencia, promoviendo así la transmisión de sus genes y rasgos; en consecuencia, se trata de una selección sexual y no de una selección natural. La misma argumentación es aplicable al caso de los rasgos de las hembras.

Para que la selección sexual funcione, la evolución debe producir dos cambios simultáneos: los individuos de un sexo deben desarrollar un rasgo determinado, a la vez que los del otro sexo desarrollan la atracción hacia ese rasgo. Las mandriles no podrían permitirse tener las nalgas coloreadas de rojo si su visión repugnase a los machos hasta el punto de volverles impotentes. No obstante, la selección sexual puede llevar al desarrollo de un rasgo arbitrario siempre que este atraiga al otro sexo y que no sea demasiado perjudicial para la supervivencia. De hecho, muchos rasgos procedentes de la selección sexual parecen ser arbitrarios. Un viajero del espacio exterior que nunca hubiera visto a los

humanos no podría predecir que son los hombres, y no las mujeres, los que tienen barba, que esta crece en la cara y no encima del ombligo, o que las mujeres no tienen las nalgas rojas y azules.

Un impecable experimento realizado por el biólogo sueco Malte Andersson con las viudas de cola larga de África demostró que la selección sexual puede funcionar. Durante la época de apareamiento, la cola del macho de esta especie de aves crece hasta una longitud de 51 centímetros, mientras que la de la hembra tan solo mide 7,6 centímetros. Algunos machos son polígamos y llegan a reunir a su alrededor a seis hembras, a expensas de otros machos que se quedan sin compañera. Los biólogos supusieron que las largas colas de los machos funcionaban como una señal arbitraria con la que atraer a las hembras. Por tanto, el experimento de Andersson consistió en recortar las colas de nueve machos hasta una longitud de 15 centímetros. A continuación pegó los recortes de cola a otros machos, que de ese modo pasaron a tener una cola de 76 centímetros, y después aguardó para ver dónde construían sus nidos las hembras. El resultado fue que los machos con colas artificialmente prolongadas atraían, por término medio, al cuádruple de hembras que los machos con las colas recortadas.

Nuestra reacción inmediata ante el experimento de Andersson puede ser: ¡esos pájaros son estúpidos! ¡A quién le cabe en la cabeza que una hembra escoja al que será el padre de su prole simplemente porque tiene la cola más larga que otros machos! Sin embargo, antes de entregarnos a nuestros sentimientos de superioridad, deberíamos reconsiderar lo que se ha expuesto en el capítulo anterior acerca de la manera en que los humanos seleccionamos a nuestra pareja. ¿Acaso nuestros criterios se basan en signos indicativos de la superioridad genética? ¿No hay hombres y mujeres que otorgan una importancia desproporcionada al tamaño o la forma de

determinadas partes del cuerpo, las cuales, en realidad, no son más que señales arbitrarias para la selección sexual? ¿Por qué la evolución nos ha llevado a prestar atención a la belleza de los rostros, una característica sin la menor utilidad en la lucha por la supervivencia?

Entre los animales, algunos de los rasgos sometidos a variaciones raciales son el resultado de la selección sexual. Por ejemplo, la melena de los leones varía en longitud y color. De igual modo, los ánsares nivales tienen dos tonalidades, una azulada, más común en la zona occidental del Ártico, y otra blanca, que abunda más en la zona oriental también del Ártico. Las aves de cada una de las tonalidades prefieren aparearse con otras del mismo color. ¿Es posible que entre los humanos la forma del pecho y el color de la piel también sean el resultado de preferencias sexuales que varían arbitrariamente de una zona a otra?

Tras haber escrito ochocientas noventa y ocho páginas sobre el tema, Darwin se convenció a sí mismo de que la respuesta a esta pregunta era un rotundo «sí». Darwin advirtió que prestamos una atención desmesurada a los senos, el pelo, los ojos y el color de la piel cuando seleccionamos a nuestra pareja o a un compañero sexual. Asimismo, advirtió que los pueblos de distintas zonas del mundo definen la belleza de los senos, el pelo, los ojos y la piel en función de lo que les resulta familiar. En consecuencia, los fiyianos, los hotentotes y los suecos que se crían en su lugar de origen aprenden unos criterios estéticos arbitrarios; la población de una zona concreta tiende a reproducirse manteniendo esos criterios, dado que los individuos que se desvían demasiado de la norma tropiezan con serias dificultades a la hora de encontrar pareja.

Darwin falleció antes de que su teoría pudiera comprobarse con estudios rigurosos sobre cómo se selecciona a la pareja en la

realidad. Ahora bien, en las últimas décadas han proliferado los estudios de ese tipo, cuyos resultados han sido resumidos en el capítulo anterior. Hemos visto que las personas tienden a casarse con individuos que se les parecen en casi todas las características concebibles, incluido el color del pelo, los ojos y la piel. La explicación que propongo a ése aparente narcisismo es que el desarrollo de los criterios estéticos se funda en la fijación en aquellos que nos rodean en la infancia, en especial los padres y los hermanos, así como otras personas con las que se trata muy a menudo. Ahora bien, nuestros padres y hermanos resultan ser las personas con las que tenemos mayor parecido físico, dado que compartimos sus genes. En consecuencia, la persona que sea rubia, de ojos azules y piel pálida, y se haya criado en una familia de rubios con ojos azules y piel pálida, buscará como compañero a alguien de las mismas características, en las que cifrará su imagen la hermosura.

Con objeto de comprobar la validez de la teoría de la fijación aplicada a la selección de la pareja habría que recurrir a experimentos como enviar a bebés suecos a Nueva Guinea para que se criaran allí con padres adoptivos, o pintar de negro indeleble a algunos padres suecos. Posteriormente, transcurridos veinte años, podría estudiarse si esos bebés, ya convertidos en adultos, prefieren a los habitantes de Suecia o a los de Nueva Guinea como compañeros sexuales. Por desgracia, una vez más, la búsqueda de la verdad sobre los humanos naufraga en los problemas prácticos. Sin embargo, con los animales sí es posible realizar experimentos rigurosos de esa índole.

Tomemos, por ejemplo, el caso de los ánsares nivales de tonalidades azules y blancas. ¿Es heredada o aprendida la preferencia que esos gansos demuestran por los de su mismo tono cuando viven en libertad? Un grupo de biólogos canadienses llevó a cabo el experimento de incubar artificialmente varios huevos de ganso y después colocar a las

crías en un nido de «padres adoptivos». Cuando las crías se hicieron mayores, escogieron aparearse con gansos del mismo color que sus padres adoptivos. Por su parte, los gansos que se criaban en una gran bandada de gansos blancos y azules no mostraban preferencias por uno u otro color al llegar a la edad adulta. Por último, los biólogos tiñeron de rosa a algunos de los padres y descubrieron que sus crías desarrollaban la preferencia por los gansos teñidos de rosa. De tal modo, quedó demostrado que los gansos no heredan la preferencia por el color de su pareja, sino que la aprenden mediante un proceso de fijación en sus progenitores (o en sus hermanos o compañeros de juegos).

¿Cómo puede explicarse desde esta perspectiva la evolución de las diferencias que distinguen a los pueblos de distintas zonas geográficas? Los rasgos orgánicos internos e inapreciables a la vista fueron moldeados por la selección natural, con resultados como, por ejemplo, que los africanos de la zona tropical desarrollaran una defensa contra la malaria en el gen de la hemoglobina falciforme y los suecos no la desarrollaran. Muchos rasgos externos y visibles fueron asimismo moldeados por la selección natural. Ahora bien, tanto en el caso de los humanos como en el de los animales, la selección sexual tuvo una influencia decisiva en la determinación de los rasgos externos en los que se basa la elección del compañero sexual.

En el caso de los humanos, esos rasgos son básicamente la piel, los ojos, el pelo, los senos y los genitales. En las diferentes zonas del mundo, estas características físicas se desarrollaron paralelamente a la fijación de las preferencias estéticas, hasta llegar a distintos resultados finales y en cierto modo arbitrarios. El hecho de que determinadas poblaciones humanas hayan desarrollado un color de ojos y de pelo concreto puede ser, en parte, el resultado accidental de lo que los biólogos denominan el «efecto fundador». Es decir, cuando unos cuantos individuos colonizan una tierra inhabitada y sus descendientes se

multiplican para poblarla, los genes del reducido grupo de fundadores puede continuar siendo el dominante a lo largo de muchas generaciones. Del mismo modo que algunas aves del paraíso terminaron teniendo plumas amarillas y otras plumas negras, también algunas poblaciones humanas han desarrollado el pelo rubio y otras el pelo negro, unas los ojos azules y otras los verdes, unas los pezones anaranjados y otras los marrones.

Esta teoría no pretende descartar la influencia del clima en el color de la piel. Debe reconocerse que, en general, los pueblos tropicales tienden a tener la piel más oscura que los pueblos que habitan en zonas templadas, aunque también haya numerosas excepciones, el color de la piel probablemente se debe a la selección natural, aunque todavía no se haya descubierto el mecanismo exacto del proceso. Sin embargo, esto no obsta para que la selección sexual haya operado con suficiente fuerza como para desajustar notablemente la correlación entre el color de la piel y la exposición al sol.

Si el lector aún contempla con escepticismo la posibilidad de que los rasgos y preferencias estéticas se desarrollen a la par hasta llegar a puntos finales diferentes y arbitrarios, le propongo que piense en cómo cambian las modas en la actualidad. Cuando yo era un colegial, a comienzos de la década de 1950, las mujeres consideraban guapos a los hombres con el pelo muy corto y la cara bien afeitada. Desde entonces, hemos presenciado un largo desfile de modas masculinas, incluidas las de llevar barba, el pelo largo, pendientes, el pelo teñido de violeta y los cortes de estilo mohicano. El hombre que se hubiera atrevido a exhibir cualquiera de esas modas en la década de 1950, habría suscitado el rotundo rechazo femenino y no se habría apuntado ni un éxito con las mujeres. Estos cambios no se deben a que el pelo corto estuviera mejor adaptado a las condiciones atmosféricas reinantes en época de Stalin, ni a que los cortes de estilo mohicano y el pelo violeta posean un valor de

supervivencia mayor en la era posterior a Chérnobil. La realidad es que la apariencia de los hombres se ha modificado al tiempo que los gustos de las mujeres, y que esos cambios, que no requerían mutaciones genéticas, se han producido a un ritmo mucho más rápido que las modificaciones evolutivas del color de la piel. O bien las mujeres llegaron a apreciar el pelo corto porque así lo llevaban los hombres que más les gustaban, o bien los hombres adoptaron ese corte de pelo porque era el que agradaba a las mujeres que les gustaban, o ambos factores confluyeron. Lo mismo cabe decir de la apariencia de las mujeres y los gustos de los hombres.

Desde una perspectiva zoológica, la variabilidad geográfica de los rasgos humanos visibles que ha derivado de la selección sexual resulta asombrosa. En este capítulo se ha argumentado que buena parte de esas variaciones son un subproducto de un rasgo distintivo del ciclo vital humano, a saber, el criterio selectivo que los humanos emplean al escoger a sus cónyuges y parejas sexuales. No tengo noticia de ninguna especie animal salvaje en la que el color de los ojos varíe entre el verde, el azul, el gris, el marrón y el negro de una población a otra, ni donde el color de la piel cambie de una zona geográfica a otra entre el rosa pálido y el negro, o donde el pelo pueda ser rojo, amarillo, marrón, negro, gris o blanco. Los colores con los que puede adornarnos la selección sexual tal vez no tengan otros limites que los impuestos por el tiempo evolutivo transcurrido. Personalmente, me atrevería a predecir que si la humanidad sobrevive otros veinte mil años, las mujeres llegarán a desarrollar naturalmente tonos verdes de cabello y ojos rojos y los hombres consideraran que las mujeres con esos rasgos son las más atractivas.

7
¿Por qué envejecemos y morimos?

La muerte y el envejecimiento constituyen un misterio que es tema frecuente de nuestras preguntas infantiles, un misterio que negamos en la juventud y que llegamos a aceptar a regañadientes en la edad adulta. En mi época de estudiante universitario apenas me detenía a pensar en qué era eso de hacerse viejo, pero ahora, a mis cincuenta y cinco años, no puedo negar que el asunto me interesa. Hoy día, la esperanza de vida de los estadounidenses de raza blanca se sitúa en torno a los setenta y ocho años para los hombres y a los ochenta y tres para las mujeres. Solo una minoría de personas llegarán a ser centenarias. ¿Por qué es tan fácil vivir ochenta años, tan difícil vivir cien años y casi imposible llegar a los ciento veinte? ¿Por qué es inevitable que los humanos con acceso a la atención médica de mejor calidad, así como los animales que viven en cautividad, bien alimentados y protegidos contra los depredadores, envejezcan y mueran? Aunque esta es la característica más obvia de nuestro ciclo vital, las causas que la producen distan mucho de ser evidentes.

Los humanos envejecemos y morimos como cualquier otro animal, pero nuestra historia evolutiva nos ha dotado de diversas ventajas en estos aspectos. No se ha registrado ni un solo caso de un individuo de alguna especie simiesca que haya alcanzado la edad correspondiente a la esperanza de vida actual de los blancos estadounidenses, en tanto que un simio que llegue a los

cincuenta años representa una rarísima excepción. Es evidente, por tanto, que los humanos envejecemos a un ritmo más lento que nuestros parientes más próximos. Es posible que esa ralentización se haya desarrollado en tiempos recientes, hacia la época del gran salto adelante, dado que pocos cromagnones llegaban a la sesentena y pocos neanderthales pasaban de los cuarenta.

El ritmo lento del envejecimiento es un factor de importancia tan crucial para el estilo de vida humano como el matrimonio, el ocultamiento de la ovulación y los demás rasgos del ciclo vital examinados en los capítulos previos. Y esto es así por cuanto nuestro estilo de vida se funda en la transmisión de la información. La cantidad de información transmisible fue aumentando a medida que se desarrollaba el lenguaje, y hasta la invención de la escritura, los ancianos fueron los depositarios de la información y la experiencia acumuladas, papel que aún siguen desempeñando en las sociedades tribales actuales. En las condiciones de vida de las tribus de cazadores-recolectores, los conocimientos de una sola persona mayor de setenta años podían significar la diferencia entre la supervivencia o la muerte por inanición de todo un clan. Así pues, la prolongación del tiempo de vida ha sido un factor importante en nuestro ascenso de la condición animal a la humana.

Sin duda, la capacidad de sobrevivir hasta edades avanzadas ha dependido, en última instancia, de los avances culturales y tecnológicos. Es más fácil defenderse de un león con una lanza que con una piedra, y aún más fácil si se va armado con un rifle de gran potencia. Sea como sea, en sí mismos los avances culturales y tecnológicos no habrían bastado para prolongar la vida humana si paralelamente no se hubiera producido una adaptación del cuerpo humano a la longevidad. Ninguno de los simios de los zoológicos ha llegado a cumplir ochenta años, pese a haber disfrutado de los últimos avances de la tecnología y la

ciencia veterinaria. En este capítulo veremos cómo la biología humana se remodeló para adaptarse a la prolongación de la esperanza de vida posibilitada por los avances culturales. En particular, nos detendremos en la hipótesis de que los utensilios de los cromagnones no fueron el único factor que les permitió ser más longevos que los neanderthales. Mi opinión es que hacia la época del gran salto adelante, la biología humana debió de modificarse y adaptarse a un ritmo de envejecimiento más lento. Tal vez ese fue el momento en que surgió la menopausia, ese rasgo que acompaña al envejecimiento y cuya paradójica función es permitir que las mujeres vivan más años.

Las teorías científicas sobre el envejecimiento pueden clasificarse en dos grupos, dependiendo del interés en explicar las causas próximas o las causas últimas del fenómeno en cuestión. Con objeto de ilustrar esta diferencia, pensemos en las respuestas que pueden darse a la pregunta de por qué las mofetas huelen mal. Un químico o un biólogo molecular responderían así: «Ese fenómeno se debe a que las mofetas segregan compuestos químicos con determinadas estructuras moleculares. Debido a los principios de la mecánica cuántica, esas estructuras segregan un olor nauseabundo. Esos elementos químicos huelen mal al margen de cuál sea la función biológica de su fetidez».

Sin embargo, desde la perspectiva de la biología evolutiva, la respuesta sería la siguiente: «Ese fenómeno se debe a que las mofetas serían una presa fácil para los depredadores si no se defendieran segregando un olor fétido. La selección natural hizo que las mofetas desarrollaran la capacidad de segregar sustancias químicas malolientes, y aquellas mofetas de olor más fétido fueron las que sobrevivieron y se reprodujeron. La estructura molecular de esas sustancias químicas es una cuestión incidental; cualquier sustancia química maloliente habría servido al mismo propósito».

La argumentación del químico explica las causas próximas, es decir, el mecanismo inmediatamente responsable del fenómeno que pretende explicarse. Por el contrario, la explicación del biólogo de la evolución acude a las causas últimas, es decir, a la función o la sucesión de hechos que ha motivado la emergencia de ese mecanismo. El químico y el biólogo se descalificarían mutuamente, tachando de «irreales» sus respectivas respuestas.

De modo similar, los estudios sobre el envejecimiento son realizados por dos grupos independientes de científicos con escasa comunicación entre sí. Un grupo pretende encontrar las causas próximas del fenómeno, en tanto que el otro busca las causas últimas. Los biólogos de la evolución intentan comprender cómo es posible que la selección natural haya permitido que se produjera un fenómeno de la índole del envejecimiento, y creen haber dado con la respuesta a esta pregunta. Por su parte, los fisiólogos investigan los mecanismos celulares subyacentes en el envejecimiento, y admiten no haberlos descubierto todavía. Ahora bien, en estas páginas se argumentará que el envejecimiento no puede comprenderse sin conjugar ambas explicaciones. En concreto, cabe confiar en que la explicación de las causas últimas (evolutivas) del envejecimiento contribuya a elucidar las causas fisiológicas (próximas) que hasta el momento han escapado a la comprensión científica.

Antes de entrar en la argumentación que pretendo proponer, quiero anticiparme a las objeciones que plantearán mis amigos fisiólogos. Estos suelen pensar que, en tanto que nuestra fisiología lleva inevitablemente al envejecimiento, toda consideración evolutiva resulta irrelevante. Por ejemplo, una de las teorías fisiológicas atribuye el envejecimiento a las progresivas dificultades del sistema inmunitario para distinguir las células propias de las células invasoras. Los fisiólogos que

suscriben este punto de vista se basan en el supuesto implícito de que la selección natural no pudo producir un sistema inmunitario que no tuviera ese defecto. ¿En qué se funda ese supuesto?

Con el fin de analizar esta primera objeción, pasaremos a examinar los mecanismos biológicos de reparación, puesto que el envejecimiento podría considerarse como un mero proceso de deterioro o debilitamiento sin posibilidades de recuperación. Para aclarar este punto puede recurrirse a un símil de interés general: la reparación de los automóviles. Los coches van envejeciendo y llega el día en que solo sirven para el desguace, pero todos los propietarios de automóviles pretendemos posponer su inexorable destino gastando dinero en reparaciones. De igual modo, los humanos siempre estamos reparando nuestro organismo, desde las moléculas hasta los tejidos y los órganos, aunque sea de modo inconsciente. Nuestros mecanismos de recuperación pueden agruparse, como en el caso de los automóviles, en dos categorías: control de los daños y sustitución periódica de piezas.

Un ejemplo de los mecanismos de control de daños extraído del mundo del automóvil es la sustitución de un parachoques, que no se realiza periódicamente como el cambio de aceite del motor, sino solo en caso de que se haya deteriorado como consecuencia de un accidente. Cuando se trata del cuerpo humano, el ejemplo más evidente del control de daños es la curación de las heridas, con la que se reparan los daños producidos en la piel. Muchos animales poseen mecanismos de regeneración más espectaculares; así, por ejemplo, los lagartos, a los que les vuelven a crecer las colas amputadas; las estrellas de mar y los cangrejos, con capacidad para regenerar miembros enteros; las holoturias, que regeneran los intestinos, y los gusanos planos, a los que vuelven a crecerles las púas venenosas perdidas. Volviendo a los humanos, y en lo que respecta a las

reparaciones en el plano molecular, el material genético o ADN solo se repara mediante el control de daños a través de la acción de unas enzimas que no ejercen ningún efecto sobre el ADN en buen estado y reorganizan y reparan los puntos dañados de la hélice de ADN.

El otro tipo de reparaciones, es decir, la sustitución periódica de piezas, también es harto conocida por los conductores de automóviles: el aceite, el filtro de aire y las bujías se cambian de vez en cuando sin esperar a que el coche se estropee. En el mundo biológico, la dentadura nos ofrece un ejemplo de sustitución periódica de piezas; los humanos renovamos la dentadura una vez en la vida; los elefantes cinco veces, y los tiburones la renuevan innumerables veces. En tanto que los humanos conservamos el esqueleto con el que nacemos, las langostas y otros artrópodos renuevan periódicamente sus exoesqueletos, que se descomponen y regeneran. Otro ejemplo obvio de reparaciones periódicas es el crecimiento continuo del cabello; por mucho que nos cortemos el pelo, siempre vuelve a crecer.

Asimismo, la renovación periódica es un fenómeno propio del mundo microscópico y submicroscópico. Las células del organismo humano se renuevan continuamente: las que tapizan las paredes intestinales, cada pocos días; las que recubren el interior de la vejiga, cada dos meses, y los hematíes cada cuatro. En el terreno molecular, las proteínas están sujetas a una renovación continua, cuyo ritmo es diferente para cada proteína concreta; de ese modo se evita la acumulación de moléculas en mal estado. Aunque no apreciemos diferencias al mirar a nuestro ser querido y comparar su apariencia con la que tenía en una foto tomada hace un mes, el hecho es que muchas de las moléculas de su organismo ya no son las mismas. A pesar de que entre todos los caballos y los hombres del rey no fue posible reconstruir a Humpty-Dumpty, la naturaleza está

continuamente deshaciéndonos y reconstruyéndonos.

De tal modo, buena parte del organismo animal puede repararse cuando es necesario o simplemente se renueva periódicamente, pero las posibilidades de regeneración varían mucho dependiendo de la parte del cuerpo y de la especie de que se trate. La limitada capacidad de recuperación de los humanos no se debe a unos límites fisiológicos inalterables. Puesto que las estrellas de mar regeneran los miembros amputados, ¿por qué no lo hacemos los humanos? ¿Qué nos impide tener seis denticiones, como los elefantes, en lugar de una dentadura en la infancia y otra en la edad adulta? Si nuestra dentadura se regenerara cuatro veces más, evitaríamos la necesidad de repararnos la boca con empastes, coronas y dentaduras postizas a medida que nos hacemos mayores. ¿Por qué no nos protegemos contra la artritis renovando nuestras articulaciones periódicamente como lo hacen los cangrejos? ¿Por qué no prevenimos las afecciones coronarias cambiando de corazón cada cierto tiempo, al igual que los gusanos planos cambian de púas venenosas? En buena lógica, la selección natural debería favorecer al hombre o a la mujer para que en lugar de morir hacia los ochenta años a pausa de una enfermedad coronaria, continuara viviendo y teniendo hijos al menos hasta los doscientos años. ¿Por qué no tenemos la capacidad de reparar o reemplazar todos nuestros componentes orgánicos?

La respuesta está relacionada con los gastos que comporta la reparación. Una vez más puede resultar esclarecedora la analogía con los automóviles. Si la publicidad de la empresa Mercedes-Benz es cierta, sus coches están tan bien fabricados que incluso sin ningún mantenimiento, sin tan siquiera engrasarlo ni cambiarle el aceite, un Mercedes puede funcionar años y años. Claro está que al cabo de esos años el Mercedes habrá acumulado tantos desperfectos que ya no habrá modo de

repararlo. Por ello, los propietarios de coches de esa marca suelen someter a sus vehículos a revisiones periódicas. Según dicen aquellos de mis amigos que tienen un Mercedes, el mantenimiento de este coche es muy caro y cada visita al taller supone un desembolso de cientos de dólares. No obstante, mis amigos dan el dinero por bien empleado, pues un Mercedes puede durar muchos años siempre que se cuide, y es mucho más económico revisar un Mercedes viejo cada cierto tiempo que cambiar de coche cada pocos años.

Así razonan los propietarios de Mercedes de Alemania y Estados Unidos. Supongamos, no obstante, que vivimos en Port Moresby, la capital de Papúa Nueva Guinea, y también la capital mundial de los accidentes de coche, donde cualquier automóvil, bien cuidado o no, está condenado a sufrir un siniestro total en el plazo de un año. Muchos automovilistas de Nueva Guinea no se toman la molestia de ocuparse del mantenimiento de sus vehículos, y en lugar de ello se dedican a ahorrar con vistas a la inevitable compra de un coche nuevo.

Por analogía, cabe decir que el monto de la inversión que un animal *debería* realizar en reparaciones biológicas depende de lo onerosas que sean y de la medida en que puedan contribuir a prolongar su esperanza de vida. Ahora bien, las preguntas sobre lo que *debería* ser nos alejan del terreno de la fisiología para adentrarnos en el de la biología evolutiva. La selección natural tiende a maximizar el ritmo de producción de hijos vivos con objeto de asegurar la descendencia. En consecuencia, la evolución puede entenderse como la estrategia de un juego del que sale vencedor aquel individuo que consigue dejar tras de si una descendencia mayor. Los razonamientos empleados en la teoría del juego pueden resultarnos provechosos para comprender cómo hemos llegado a ser lo que somos.

El problema de la duración de la vida, como el de la inversión

en reparaciones biológicas, se inscribe en una problemática evolutiva más amplia y analizable mediante la teoría del juego: el misterio de cómo se fijan los límites máximos de cualquier rasgo ventajoso para la supervivencia. Además de la duración de la vida, numerosas características biológicas plantean la incógnita de por qué la selección natural no las ha dotado de mayor duración, tamaño, rapidez, o no las ha producido en mayores cantidades. Así, por ejemplo, es evidente que las personas fornidas, inteligentes y rápidas tienen ventaja sobre las débiles, torpes y lentas, y que esa ventaja era aún más importante en los tiempos en que los humanos tenían que defenderse de los leones y las hienas, es decir, durante la mayor parte de la evolución de la especie. ¿Por qué la evolución no nos ha llevado a desarrollarnos para ser más fornidos, inteligentes y rápidos?

Los problemas de la programación evolutiva son más complejos de lo que pueden parecer a primera vista por el hecho de que la selección natural actúa sobre el individuo como un todo, no sobre sus componentes aislados. Es la persona completa, y no su gran cerebro y sus rápidas piernas, la que sobrevive o perece y se reproduce. El aumento del tamaño de una parte del organismo animal puede resultar beneficioso en ciertos aspectos y pernicioso en otros. Puede ocurrir, por ejemplo, que la parte de tamaño aumentado no encaje bien con el resto del cuerpo o acapare un exceso de energía.

La palabra mágica que emplean los biólogos de la evolución para expresar esta problemática es «optimización». La selección natural tiende a moldear cada rasgo orgánico de acuerdo con el tamaño, la velocidad o el número adecuados para maximizar las posibilidades de supervivencia y reproducción del animal, teniendo en cuenta su estructura básica. Así pues, cada rasgo concreto, en lugar de tender hacia unos valores máximos, se orienta hacia un valor óptimo intermedio, ni demasiado bajo ni demasiado elevado. De tal modo, el animal queda mejor

preparado para el éxito evolutivo que si ese rasgo fuera mayor o menor.

Este razonamiento, que puede parecer excesivamente abstracto cuando hablamos del mundo animal, también es aplicable a las maquinas que forman parte de nuestro mundo cotidiano. En esencia, los principios en que se funda el diseño mecánico de las máquinas son equivalentes a los del diseño evolutivo, es decir, al desarrollo de los animales mediante el proceso de la selección natural. Consideremos, por ejemplo, el caso de la máquina de mi propiedad que es mi mayor motivo de orgullo, mi «escarabajo», un Volkswagen de 1962, el único coche que he tenido en toda mi vida. (Los aficionados a los coches recordarán que 1962 fue el año en que la Volkswagen incorporó la gran ventanilla trasera al «escarabajo»). Rodando por una autopista bien asfaltada y peraltada, y con el viento a favor, mi VW puede alcanzar los 100 kilómetros por hora, velocidad que se les antojará ridícula a los conductores de un BMW. ¿Por qué no me deshago de mi raquítico motor de cuatro cilindros y cuarenta caballos y lo sustituyo por uno como el del BMW 750 IL de mi vecino, con doce cilindros y doscientos noventa y seis caballos, y me lanzo a 190 kilómetros por hora por la autopista de San Diego?

Incluso yo, que estoy pez en todo lo que a coches se refiere, sé que esa solución no funcionaría. Para empezar, el enorme motor del BMW no encajaría en el compartimiento del motor de mi VW y necesitaría agrandarlo. En segundo lugar, el motor del BMW está diseñado para colocarlo en la parte delantera del coche, en tanto que el compartimiento del motor del VW está en la parte trasera, y eso me obligaría a cambiar la caja de cambios, las transmisiones y otros componentes. Asimismo, tendría que cambiar los amortiguadores y los fíenos, diseñados para amortiguar y frenar el avance de un coche que va a 100 kilómetros por hora, pero no a 200 kilómetros por hora.

Cuando hubiese terminado de modificar mi VW para adaptarle el motor del BMW, poco sería lo que habría sobrevivido de mi «escarabajo» original, y a eso habría que sumar los grandes gastos acarreados por la transformación. De todo esto, deduzco que mi raquítico motor de cuarenta caballos es óptimo, en el sentido de que no puedo aumentar mi velocidad de crucero sin sacrificar otros rasgos funcionales de mi coche, ni tampoco sin prescindir de otros ingredientes de mi estilo de vida que requieren ciertos gastos monetarios.

En tanto que *con el tiempo* el mercado llega a eliminar monstruosidades mecánicas como pueda serlo un VW con un motor de un BMW, es fácil pensar en monstruosidades que han tardado mucho tiempo en ser eliminadas. Para aquellos que compartan mi afición a la marina de guerra, los cruceros de guerra británicos constituirán un buen ejemplo. Antes de la Primera Guerra Mundial, y también durante la contienda, la Armada británica armó trece buques de guerra a los que se denominó cruceros, diseñados para ser tan grandes y portar tanto armamento como los demás barcos de guerra y, a la vez, para desarrollar velocidades mucho mayores. Los cruceros, en los que se maximizó la velocidad y la fuerza armamentística, no tardaron en cautivar la imaginación de las masas y en convertirse en la sensación propagandística del momento. No obstante, si se pretende que un barco de guerra de 28 000 toneladas mantenga su peso total a la vez que se aumenta el peso de sus motores y conserva sus grandes cañones, habrá que reducir el peso de otros elementos. En el caso de los cruceros, se decidió rebajar sustancialmente el peso del blindaje y también el de los cañones menores, los compartimientos internos y las defensas antiaéreas.

Las consecuencias de este diseño de conjunto subóptimo eran inevitables. En 1916, los cruceros de Su Majestad *Indefatigable*, *Invincible* y *Queen Mary* volaron por los aires tan pronto como fueron alcanzados por los proyectiles alemanes en

la batalla de Jutlandia. El *Hood* quedó totalmente destruido en 1941, ocho minutos después de entrar en batalla con el *Bismarck*, un barco de guerra alemán. El *Repulse* fue hundido por los bombarderos japoneses pocos días después del ataque japonés a Pearl Harbor, alcanzando la dudosa distinción de ser el primer gran barco de guerra destruido desde el aire en una batalla naval. Enfrentada a esta inequívoca demostración de que la suma de unos cuantos componentes óptimos no da como resultado un todo óptimo, la Armada británica dejó que su programa de construcción de grandes cruceros se extinguiera por sí mismo.

En resumen, la ingeniería no puede basarse en la consideración de los componentes aislados, puesto que cada componente consume un dinero, un espacio y un peso que podrían dedicarse a otros propósitos. La pregunta que deben formularse los ingenieros es qué combinación de componentes optimizará la efectividad global de la máquina. Por los mismos motivos, la evolución no puede basarse en los componentes aislados de un animal, puesto que cada estructura, cada enzima y cada partícula de ADN consume una energía y un espacio que podrían consagrarse a otros fines. Antes bien, la selección natural favorece aquella combinación de rasgos que maximiza la descendencia del animal. Tanto los ingenieros como los biólogos evolutivos deben evaluar las soluciones de compromiso necesarias para mejorar cualquier componente aislado, es decir, los costes y beneficios de las distintas alternativas.

Una dificultad obvia a la hora de aplicar el razonamiento precedente al ciclo vital humano es que este consta de muchos rasgos que, en apariencia, tienden a reducir en lugar de maximizar nuestra capacidad de producir descendencia. El envejecimiento y la muerte tan solo constituyen dos ejemplos; otros son la menopausia femenina; tener un solo hijo por parto y, en el mejor de los casos, solo un hijo por año,

aproximadamente; así como que la edad fértil de la mujer dé comienzo entre los doce y los dieciséis años. ¿Acaso la selección natural no debería favorecer que la mujer entrara en la pubertad, a los cinco años, gestara un niño en tres semanas, tuviera quintillizos como norma, no sufriera la menopausia, dedicara grandes cantidades de energía biológica a la reparación de su organismo, viviera doscientos años y, en consecuencia, tuviera centenares de hijos?

Esta pregunta se basa en el falso supuesto de que la evolución puede modificar el organismo parte por parte y no toma en cuenta los costes ocultos de esas modificaciones. Por ejemplo, es evidente que el tiempo de gestación no podría reducirse a tres semanas sin que a la vez se produjeran otros cambios relacionados en el organismo de la mujer y en el del bebé. Debemos recordar que los humanos solo disponemos de una cantidad finita de energía. Incluso las personas que hacen mucho ejercicio y toman comidas muy energéticas, como puedan serlo los leñadores y los corredores que se entrenan para un maratón, metabolizan como máximo algo más de seis mil calorías al día. ¿Cómo distribuiríamos esas calorías entre la función reproductora y las reparaciones orgánicas si nuestro objetivo fuera tener el mayor número posible de hijos?

En un extremo, si concentráramos toda nuestra energía en la reproducción y no dedicáramos energía alguna a la recuperación biológica, nuestros organismos envejecerían y se desintegrarían sin siquiera darnos tiempo a criar a nuestro primer hijo. En el extremo opuesto, si dedicásemos toda la energía disponible a mantener nuestros organismos en forma, podríamos vivir una vida muy larga, pero no nos quedaría energía para el agotador proceso de tener hijos y criarlos. Así pues, la función de la selección natural es ajustar el gasto relativo de energía invertido en las reparaciones y en la reproducción con objeto de maximizar la capacidad reproductora sobre la base de la

duración de la vida del animal de que se trate. La solución varia de una especie a otra en función de factores como el riesgo de muerte accidental, la biología reproductiva y los costes de los distintos tipos de reparaciones orgánicas.

Esta perspectiva puede emplearse para realizar predicciones comprobables sobre las diferencias que distinguen los mecanismos de reparación y el ritmo de envejecimiento de los animales. En 1957, el biólogo evolutivo George Williams expuso algunos hechos sorprendentes sobre el envejecimiento, hechos que solo pueden comprenderse desde una perspectiva evolutiva. A continuación examinaremos algunos de los ejemplos citados por Williams y los reformularemos en la terminología fisiológica del lenguaje de las reparaciones biológicas tomando el ritmo lento de envejecimiento como una señal del buen funcionamiento de los mecanismos de reparación.

El primer ejemplo se refiere a la edad a la que un anima adquiere la capacidad para reproducirse. Esa edad está sujeta a enormes variaciones entre las especies: pocos humanos son tan precoces como para tener hijos antes de los doce años, mientras que cualquier ratón qué se precie tendrá crías a los dos meses. Entre las especies en las que la edad fértil se presenta tarde, como es el caso de los humanos, es necesario dedicar buenas cantidades de energía a las reparaciones orgánicas con objeto de asegurar la supervivencia hasta la edad fértil. De tal suerte, es predecible que la inversión en la recuperación biológica aumente a la vez que lo hace la edad fértil.

Así por ejemplo, puesto que los humanos adquirimos la capacidad de reproducirnos mucho más tarde que los ratones, también envejecemos a un ritmo mucho más lento y, supuestamente, poseemos unos mecanismos de reparación más efectivos. Aun disponiendo de las mejores atenciones médicas y

de cantidades ingentes de comida, un ratón podría considerarse afortunado si llegara a cumplir dos años en tanto que para un humano es un caso de mala suerte no llegar a los setenta y dos. La razón evolutiva de este fenómeno es que un humano que no invirtiera más energía que un ratón en la regeneración de su organismo moriría mucho antes de llegar a la pubertad. En consecuencia, la inversión en reparaciones es más rentable en el caso de los humanos que en el de los ratones.

¿En qué consiste ese supuesto gasto extra de energía que realizamos los humanos? A primera vista, la capacidad de recuperación biológica de los humanos no parece excepcional. Si nos amputan un brazo, no se nos regenera, ni tampoco renovamos nuestro esqueleto periódicamente, tal como lo hacen algunos invertebrados con una vida muy corta. No obstante, esas espectaculares e infrecuentes sustituciones de estructuras orgánicas completas probablemente no constituyen los capítulos principales del presupuesto que un animal invierte en reparaciones orgánicas. Antes bien, los mayores gastos corresponden al proceso invisible de renovación cotidiana de células y moléculas. Aun cuando una persona pase todo el día tumbada en la cama, necesitará ingerir unas mil seiscientas cuarenta calorías diarias si es hombre, y mil cuatrocientas treinta si es mujer, solo para conservar el organismo, y buena parte de ese metabolismo de mantenimiento se dedica al programa oculto de renovación orgánica. La conclusión que yo extraería es que la inversión de energía es mayor entre los humanos que entre los ratones debido fundamentalmente a las necesidades de regeneración, en tanto que otras funciones, como conservar el calor corporal o criar a los hijos, consumen menos energía.

En segundo lugar, analizaremos un ejemplo relativo al riesgo de sufrir daños irreparables. Hay daños biológicos potencialmente reparables y otros fatales; por ejemplo, ser devorado por un león. Cuando las probabilidades de que un

león nos devore son muy altas, no tiene sentido pagar a un dentista para que emprenda un costoso trabajo de ortodoncia. Lo más lógico será dejar que los dientes se pudran y aplicarse a la tarea de tener hijos. Sin embargo, cuando el riesgo de sufrir un accidente mortal es pequeño, resulta rentable intentar prolongar la vida dedicando energía a los costosos mecanismos de reparación orientados a retardar el envejecimiento. Este es el razonamiento que explica por qué los propietarios de Mercedes de Alemania y Estados Unidos invierten en el mantenimiento de sus coches, mientras que los de Nueva Guinea no lo hacen.

Retomando la analogía con el mundo biológico, el riesgo de morir en las garras de un depredador es menor para las aves que para los mamíferos (puesto que aquellas pueden escapar volando), y menor para los galápagos que para la mayoría de los reptiles (dada la protección que les presta su concha). Así pues, la inversión en costosos mecanismos de reparación será más rentable para las aves y los galápagos que para los mamíferos sin alas y los reptiles desprovistos de concha, dado que estos últimos están abocados a morir devorados por algún depredador. Si se compara la longevidad de las distintas especies de animales de compañía, bien alimentados y protegidos de los depredadores, los pájaros viven más tiempo (es decir, envejecen más despacio) que los mamíferos de tamaño pequeño, y los galápagos tienen una vida más larga que los reptiles sin concha de un tamaño similar. Las especies de aves mejor protegidas contra los depredadores son las aves acuáticas, cómo los petreles y los albatros, que anidan en remotas islas libres de depredadores. El desahogado ritmo de sus ciclos vitales rivaliza con el de los humanos. Algunos albatros no comienzan a reproducirse hasta los diez años, y aún no se ha podido determinar cuántos años viven, puesto que las aves sobreviven a los anillos metálicos que los biólogos comenzaron a colocarles en las patas hace algunas décadas con objeto de controlar su edad. Durante los diez años

necesarios para que un albatros comience a reproducirse, en una población de ratones pueden sucederse sesenta generaciones, la mayoría de las cuales habrán sucumbido en las fauces de los depredadores o por causas naturales al cabo de diez años.

Nuestro tercer ejemplo se basa en la comparación de los machos y las hembras de una misma especie. Es previsible que los mecanismos de reparación sean más rentables y el ritmo de envejecimiento más lento entre los miembros de aquel sexo donde la tasa de mortalidad por accidentes sea menor. En la mayoría de las especies, la mortalidad debida a accidentes es más elevada entre los machos que entre las hembras, lo que en parte se debe a que las peleas y demostraciones de fuerza de los machos les exponen a mayores riesgos. Este es el caso de los machos humanos actuales, y probablemente lo ha sido a lo largo de toda la historia evolutiva de nuestra especie; los hombres tienen más probabilidades de morir en guerras contra hombres de otros grupos y en peleas individuales con hombres del mismo grupo. Asimismo, en muchas especies los machos son mayores que las hembras, y esto los convierte en víctimas fáciles de la inanición en los períodos de hambruna, como lo demuestran los estudios realizados con los ciervos comunes y con los mirlos del Nuevo Mundo.

En correlación con la elevada tasa de mortalidad masculina debida a accidentes, está el hecho de que los hombres envejecen más deprisa y tienen una tasa de mortalidad por causas naturales mayor que las mujeres. Hoy día, la esperanza de vida femenina se sitúa unos seis años por encima de la masculina; parte de esta diferencia debe atribuirse a que hay más fumadores entre los hombres que entre las mujeres, pero también entre los no fumadores se da una diferencia asociada al sexo. Estas diferencias ponen de manifiesto que la evolución nos ha programado de modo que las mujeres dediquen más energía a la regeneración y los hombres más energía a la lucha. O dicho de

otro modo, reparar el organismo de un hombre no resulta tan rentable como reparar el organismo de una mujer. Con esto no pretende denigrarse el papel de las luchas masculinas, las cuales sirven a un propósito evolutivo provechoso desde el punto de vista del hombre individual: conseguir esposas y asegurar recursos para sus hijos y su tribu, a expensas de otros hombres con sus respectivos hijos y tribus.

El último ejemplo de cómo algunos aspectos sorprendentes del envejecimiento solo se tornan comprensibles aplicando una perspectiva evolutiva es el rasgo característicamente humano de que las personas sobrevivan a su edad fértil y, en especial, a la menopausia femenina. Dado que el objetivo básico del proceso evolutivo es la transmisión genética entre generaciones, sobrevivir cuando se agota la capacidad reproductora es una rara excepción en otras especies. La naturaleza programa la muerte de tal modo que coincida con el final de la etapa fértil, puesto que a partir de entonces la regeneración del organismo no produce ningún beneficio evolutivo. El que las mujeres estén programadas para vivir varias décadas después de la menopausia, y los hombres para alcanzar edades en las que, por lo general, ya no se dedican a procrear, es una excepción que requiere ser explicada.

No obstante, la explicación se hace evidente al reflexionar unos minutos. La intensa fase de cuidados parentales se ha prolongado inusitadamente en la especie humana hasta casi dos décadas. Incluso los ancianos con hijos adultos desempeñan un papel clave en la supervivencia no ya de su prole, sino de toda la tribu; sobre todo en los tiempos previos a la invención de la escritura, ellos eran los depositarios y transmisores de los conocimientos esenciales. Por todo esto, la naturaleza nos ha programado de modo que el resto de nuestro organismo se conserve en un estado de mantenimiento aceptable aun después de que el sistema reproductor femenino sea imposible de

reparar.

En cualquier caso, seguimos sin saber por qué la selección natural programó la menopausia femenina, un fenómeno que, al igual que el envejecimiento, no puede darse por explicado afirmando que resulta inevitable desde el punto de vista fisiológico. La mayoría de los mamíferos, incluidos los varones humanos y los chimpancés y gorilas de ambos sexos, experimentan un paulatino deterioro de su fertilidad hasta llegar a perderla, mientras que las mujeres dejan de ser fértiles abruptamente. ¿Por que se desarrolló esa peculiar característica humana, en apariencia contraproducente? ¿No sería más lógico que la selección natural hubiera favorecido a las mujeres que conservaban su fertilidad hasta el final del camino?

Es probable que la menopausia femenina resultara de otras dos características distintivamente humanas: el excepcional riesgo que el parto entraña para la madre y el peligro que la muerte de la madre supone para sus hijos. Recordemos el enorme tamaño relativo de los recién nacidos con respecto a sus madres, es decir, el que madres de 45 kilos den a luz niños de tres kilos, mientras que los gorilas apenas llegan a pesar dos kilos al nacer de una madre de 90 kilos. La consecuencia es que dar a luz es peligroso para las mujeres. Antes del desarrollo de la obstetricia moderna, la muerte en el parto era un hecho frecuente entre las mujeres, pese a que es prácticamente desconocido entre las gorilas y chimpancés. Como ejemplo diremos que el estudio de cuatrocientas una monas rhesus preñadas registró una sola muerte por parto.

A continuación, pensemos en la acusada dependencia de los niños con respecto a sus padres y, en especial, a su madre. A diferencia de los simios, los niños se desarrollan lentamente y son incapaces de alimentarse incluso después del destete, y ello supone que la muerte de una mujer de una tribu de cazadores-

recolectores que tuviera hijos pequeños acarrearía un alto riesgo de que estos también murieran. En aquel entonces, las madres de varios hijos se jugaban la vida de su prole cada vez que daban a luz. Dado que la inversión realizada en la piole aumentaba con la edad de los hijos, y que el riesgo de morir en el parto también aumentaba con la edad de la madre, las probabilidades de ganar el juego iban empeorando a medida que la madre se hacía mayor. Cuando se tienen tres hijos saludables y todavía dependientes, ¿por qué arriesgarse a tener un cuarto hijo?

El empeoramiento progresivo de las probabilidades de supervivencia probablemente dio lugar, mediante la selección natural, a la menopausia con objeto de proteger la inversión previa de la madre en su prole. No obstante, los hombres no corrieron la misma suerte, dado que el parto no entraña riesgo alguno para este. Al igual que el envejecimiento, la menopausia ilustra las ventajas de aplicar un enfoque evolutivo a algunos rasgos del ciclo vital humano que de otro modo parecen incomprensibles. Cabe incluso especular que la menopausia surgió en los últimos cuarenta mil años, cuando los cromagnones y otros humanos anatómicamente desarrollados alcanzaron una media de vida de sesenta y más años. Los neanderthales y otros humanos primitivos solían morir antes de llegar a los cuarenta, por lo que la menopausia no habría reportado ninguna ventaja a las mujeres de esas especies de haberse presentado a la misma edad que en la actual *Femina sapiens*.

Por todo lo expuesto, debe concluirse que el hecho de que los humanos actuales gocen de una vida más prolongada que los simios no se debe exclusivamente a las adaptaciones culturales, como puedan serlo los utensilios para adquirir comida y defenderse de los depredadores; se funda, asimismo, en dos adaptaciones biológicas, la menopausia y el aumento de las inversiones en mecanismos de reparación. Ya se produjeran

precisamente en el momento del gran salto adelante o con posterioridad, esas adaptaciones biológicas se cuentan entre los cambios de la historia de la vida que permitieron el ascenso del tercer chimpancé a la categoría de humano.

La última conclusión que deseo extraer del enfoque evolutivo del envejecimiento es que socava los fundamentos de la perspectiva que viene dominando la investigación fisiológica de este fenómeno desde hace largo tiempo. En la bibliografía gerontológica destaca la obsesión por la búsqueda de *la causa del envejecimiento*; preferentemente, una única causa o, en su defecto, un número reducido de causas fundamentales. Durante mi vida profesional como biólogo, los cambios hormonales, el deterioro del sistema inmunitario y la degeneración neuronal han aspirado al título de *la causa*, sin que hasta la fecha se haya aportado ninguna prueba decisiva en apoyo de cualquiera de estos factores. No obstante, la perspectiva evolutiva indica que esa búsqueda de *la causa* nunca alcanzará el éxito. No hay que pensar que *debe* haber un único mecanismo fisiológico, ni tampoco un número reducido de mecanismos que determinen el envejecimiento. Antes bien, la selección natural debe actuar para ajustar el ritmo de envejecimiento de todos los sistemas fisiológicos de modo que el proceso de envejecer comporta innumerables cambios simultáneos.

A continuación expondremos la base de esta predicción. Concentrarse en el mantenimiento de un componente orgánico carecería de sentido si los demás componentes se deterioran a un ritmo más rápido. Y a la inversa, tampoco tendría sentido permitir que algunos sistemas se deteriorasen mucho antes que los demás, puesto que el coste de reparar ese número limitado de sistemas produce un gran rendimiento en términos de la prolongación de la esperanza de vida. La selección natural no comete errores de tal calibre. Retomando la analogía automovilística, puede decirse que el propietario de un

Mercedes no debería instalar unos rodamientos baratos en su coche cuando no escatima a la hora de gastar dinero en otras piezas, pues con el desembolso extra de unos cuantos dólares puede duplicar la vida de su caro automóvil. No obstante, tampoco tendría sentido afrontar el gasto de instalar unos rodamientos de diamante que siguieran en perfecto estado cuando el resto del coche estuviera desintegrándose. Así pues, la estrategia óptima para el propietario de un Mercedes, y también para los humanos, es reparar los componentes del coche o de nuestro organismo al ritmo adecuado para que todo el conjunto se deteriore sin remedio al mismo tiempo.

En mi opinión, esta triste previsión está bien fundada, y la idea evolutiva de la destrucción total y simultánea describe el destino de nuestros cuerpos más acertadamente que esa *causa única* del envejecimiento que los fisiólogos llevan tanto tiempo intentando descubrir. Los signos del envejecimiento son fácilmente detectables allá donde se mire. Por mi parte, soy consciente del desgaste de mi dentadura, de un considerable descenso en mi fuerza muscular y de pérdidas significativas en la audición, la vista, el olfato y el gusto. Por lo que se refiere a los cinco sentidos, las mujeres siempre los tienen más desarrollados que los hombres de la misma edad, sean cuales sean los grupos de edad que se comparen. En mi futuro está inscrita esa letanía de sobra conocida: debilitamiento del corazón, endurecimiento de las arterias, aumento de la fragilidad ósea, descenso de los índices de filtración de los riñones, debilitamiento del sistema inmunitario y pérdida de la memoria, aunque la lista podría prolongarse casi indefinidamente. La evolución parece haber organizado las cosas del modo necesario para que todos nuestros sistemas se deterioren y para que nuestras inversiones en reparaciones se ajusten al valor de nuestro organismo.

Desde un punto de vista práctico, esta conclusión es decepcionante. Si hubiera una causa dominante del

envejecimiento, siempre cabría la posibilidad de eliminarla y encontrar la fuente de la eterna juventud. En los tiempos en que el envejecimiento se atribuía principalmente a causas hormonales, esta idea inspiró algunos intentos de rejuvenecer milagrosamente a ancianos mediante inyecciones hormonales o implantes de gónadas jóvenes. Un ensayo de este tipo es el argumento del relato «La aventura del hombre trepador», de *sir* Arthur Conan Doyle; el protagonista del relato es el anciano profesor Presbury, que, enamorado de una mujer joven, se lanza a un desesperado intento de rejuvenecerse a sí mismo, y termina encaramándose en una enredadera por las noches como si fuera un mono. El gran Sherlock Holmes descubre el motivo de tan peculiar conducta: el profesor había intentado rejuvenecer inyectándose suero extraído de los monos llamados langures.

De haber tenido la oportunidad, yo mismo habría advertido al profesor Presbury que su miope obsesión con las causas próximas le llevaría por el mal camino. Si el profesor hubiera pensado en términos de las causas últimas o evolutivas del envejecimiento, habría comprendido que la selección natural no podía permitir que nos deteriorásemos a través de un único mecanismo con una curación única. Quizá todo haya sido para bien. A Sherlock Holmes le preocupaba profundamente la posibilidad de que alguna vez se descubriera el elixir de la juventud: «Eso entraña un peligro, un peligro muy real para la humanidad. Considera, Watson, que los materialistas, los sensuales, los mundanos, todos ellos prolongarían sus inútiles vidas… Sería la supervivencia de los peor dotados. ¿En qué suerte de letrina no acabaría convertido nuestro pobre mundo?».

Holmes se tranquilizaría al saber que sus preocupaciones no tienen visos de hacerse realidad.

Tercera parte

SINGULARMENTE HUMANOS

Hemos dedicado las partes primera y segunda de este volumen a examinar los fundamentos biológicos de los rasgos culturales que son patrimonio exclusivo de la humanidad. Entre esos fundamentos se cuentan, como hemos visto, los sellos distintivos del esqueleto humano, tales como nuestra gran caja craneana y las adaptaciones necesarias para la postura erecta. En las bases biológicas de la cultura se incluyen, asimismo, determinados rasgos de los tejidos blandos, del sistema endocrino y de la conducta, todos ellos relacionados con la reproducción y la organización social.

Ahora bien, si los únicos rasgos que distinguieran a los humanos fueran los determinados genéticamente, no sobresaldríamos entre los animales ni representaríamos una amenaza para nuestra propia supervivencia y la de otras especies. Otros animales, como las avestruces, también han adoptado la posición bípeda. Hay, asimismo, animales con un cerebro de tamaño relativamente grande, aunque no tanto como el humano. Y también existen animales monógamos que viven en colonias (muchas aves marinas, por ejemplo) y otros de una longevidad notable (como los albatros y las tortugas).

Lo que nos confiere nuestra cualidad de especie única son los rasgos culturales basados en esos fundamentos genéticos, por cuanto en ellos radica nuestro poder. Entre los hitos culturales de la humanidad se incluyen el lenguaje, el arte, la tecnología basada en la utilización de herramientas y la agricultura. Pero si nos detuviéramos en esos factores, que son motivo de orgullo, tan solo obtendríamos una visión unilateral y autocomplaciente de nuestra singularidad. La arqueología nos demuestra que la introducción de la agricultura fue un avance ambivalente, ya que acarreó serios perjuicios para algunos a la vez que beneficiaba a otros. Y también hay rasgos exclusivos de la humanidad de carácter totalmente negativo, como el abuso de

sustancias químicas. Ahora bien, la drogadicción no constituye una amenaza para la supervivencia de la especie humana, como es el caso de otras dos prácticas culturales: el genocidio y el exterminio masivo de otras especies. Ante estos fenómenos se plantea la incómoda cuestión de decidir si se trata de aberraciones patológicas ocasionales o si, por el contrario, son rasgos tan característicos de la humanidad como aquellos que despiertan nuestro orgullo.

Todos los rasgos culturales definitorios de la humanidad parecen estar ausentes en los animales, incluso en nuestros parientes más próximos, de lo que debe deducirse que surgieron después de que nuestros ancestros separasen su camino del de los demás chimpancés, hace unos siete millones de años. Por otro lado, aunque no hay modo de averiguar si los neanderthales hablaban, abusaban del consumo de drogas o practicaban el genocidio, sí sabemos con seguridad que no habían desarrollado la agricultura, ni el arte, ni tampoco la capacidad para fabricar radios. Así pues, estos últimos rasgos deben de ser innovaciones recientes de la historia humana introducidas en los últimos decenios de miles de años. Sin embargo, no pueden haber surgido de la nada y en el mundo animal habrá, sin duda, elementos precursores, podamos o no identificarlos.

Tendremos, pues, que preguntarnos cuál fue el rasgo precursor de cada una de las características culturales definitorias de la humanidad. ¿En qué momento de la historia humana adoptó esa característica su forma actual? ¿Cuáles fueron los estadios previos de su evolución? ¿Es posible identificarlos arqueológicamente? Los humanos somos una especie única en la Tierra, pero ¿somos también únicos en el universo?

En la parte del libro que ahora comienza intentaremos responder a estas preguntas en relación a los rasgos humanos positivos, a los ambivalentes y a los ligeramente destructivos. En

primer lugar, nos ocuparemos de los orígenes del lenguaje hablado, elemento que, como ya se ha sugerido, pudo muy bien ser el detonante del gran salto adelante y es generalmente aceptado como una de las diferencias básicas que nos separan de los animales. A primera vista, la tarea de rastrear los orígenes del lenguaje humano se nos antoja poco menos que imposible. A diferencia de los primeros experimentos humanos en el campo del arte, la agricultura y la fabricación de herramientas, el lenguaje no ha dejado vestigios arqueológicos previos a la invención de la escritura. Tampoco parece posible recurrir a ningún lenguaje humano simple que haya perdurado hasta nuestros días, ni a ningún lenguaje animal, para ilustrar los primeros estadios de desarrollo del lenguaje.

Sin embargo, lo cierto es que en el mundo animal existen innumerables fenómenos que presagian el lenguaje humano: los sistemas de comunicación vocal desarrollados por numerosas especies, en algunos casos de una complejidad que solo ha comenzado a apreciarse en los últimos tiempos. Si esos sistemas ilustran el primer estadio de la evolución del lenguaje, los resultados de los recientes experimentos orientados a enseñar a hablar a los simios constituyen un segundo estadio, puesto que han servido para poner de manifiesto las capacidades innatas de los primates. Por otro lado, el proceso por el que los niños aprenden a hablar puede servir para ilustrar los estadios posteriores de la evolución del lenguaje. Por último, una serie de lenguajes simples, inventados inconscientemente por los humanos de hoy día, también contribuyen a arrojar una inesperada luz sobre esta cuestión.

Entre los rasgos culturales que distinguen a los humanos, el arte tal vez sea el logro más elevado. Un abismo parece separar el arte humano, que supuestamente se crea por puro placer y no contribuye en modo alguno a la perpetuación de nuestros genes, de cualquier comportamiento animal. No obstante, se han

realizado experimentos con simios y elefantes en cautividad de los que han resultado pinturas y dibujos que, al margen de las motivaciones de los artistas, se asemejan a las obras de arte humanas hasta el punto de confundir a los expertos que las han catalogado e inducir a los coleccionistas a comprarlas, tomándolas por obras de artistas humanos. Ahora bien, aunque esas obras de arte se desestimen como producciones no naturales, ¿qué cabe decir de las primorosas construcciones de los machos tilonorrincos? Esas obras desempeñan un papel crucial en la transmisión de los genes. En estas páginas se argumentará que el arte humano también cumplía esa función en un principio y que todavía hoy la cumple a menudo. Puesto que las producciones artísticas, al contrario que el lenguaje, sí se conservan en los yacimientos arqueológicos, sabemos que el arte no se generalizó hasta la época del gran salto adelante.

La agricultura, otro de los hitos de la humanidad, posee un precedente, que no elemento precursor, entre los animales; nos referimos a los huertos de las hormigas agricultoras, animales muy alejados de nuestro linaje. El registro arqueológico nos permite datar la «reinvención» de la agricultura en una época muy posterior al gran salto adelante, en los últimos diez mil años. La transición de la caza y la recolección a la agricultura suele considerarse como el paso decisivo en el progreso de la humanidad, por cuanto permitió asegurar la fuente permanente de alimentos y el tiempo de ocio que eran requisitos previos del desarrollo de la civilización moderna. No obstante, al estudiar con mayor detenimiento esa transición se llega a una conclusión muy distinta: para la mayoría de las personas, la transición a la agricultura se tradujo en enfermedades infecciosas, malnutrición y acortamiento de la vida. En lo que respecta a la sociedad humana en general, la transición empeoró la condición de las mujeres e introdujo la desigualdad de clases. Más que ninguno de los hitos que marcan el camino de la condición simiesca a la

humana, la agricultura combina inextricablemente las causas del ascenso de la humanidad con las de su caída.

La intoxicación con sustancias químicas es un rasgo humano ampliamente generalizado y documentado en los últimos cinco mil años, pero que bien pudo darse en tiempos más remotos, en la época preagrícola. A diferencia de la agricultura, no es siquiera un avance ambivalente, sino un fenómeno totalmente negativo que constituye una amenaza para la supervivencia de los individuos, aunque no para la especie en general. Al igual que en el caso del arte, un análisis superficial de la drogadicción no revela que posea ninguna función biológica ni tenga precedentes en el mundo animal. No obstante, aquí argumentaremos que la drogadicción debe catalogarse en una amplia categoría de estructuras y conductas animales peligrosas para los que las poseen o practican y cuya función, por paradójico que parezca, depende del riesgo que entrañan.

Aunque es posible identificar rasgos animales precursores de todas las características definitorias de la humanidad, esto no obsta para que deban considerarse singularidades del ser humano, puesto que ningún animal de la Tierra los ha desarrollado hasta el mismo grado que los humanos. Queda preguntarse si los humanos también son seres singulares en todo el universo. Una vez que existen condiciones favorables para el desarrollo de la vida en un planeta, ¿qué probabilidades hay de que la evolución produzca formas de vida inteligente y tecnológicamente avanzada? ¿Era inevitable que ese tipo de vida surgiera en nuestro planeta? ¿Existen formas de vida análogas en los innumerables planetas que giran en torno a las estrellas?

No disponemos de un método directo para demostrar que en otros lugares del universo existen criaturas con capacidad para hablar, crear arte, desarrollar la agricultura e intoxicarse con drogas, puesto que desde la Tierra nos resulta imposible detectar

la existencia de esos rasgos en los planetas de otras estrellas. No obstante, podríamos detectar una tecnología avanzada en otros lugares del universo si diera señales de su existencia como las damos los humanos, es decir, mediante sondas espaciales y señales electromagnéticas interestelares. La tercera parte de este libro se cerrará con un análisis de las investigaciones orientadas a descubrir vida extraterrestre inteligente. Por otro lado, se argumentará que la evidencia procedente de un área muy distinta —los estudios sobre la evolución de los pájaros carpinteros terrícolas— nos instruye sobre la inevitabilidad del desarrollo de la vida inteligente y, por ende, sobre nuestra singularidad en la Tierra y en todo el universo accesible.

8
Puentes tendidos hacia el lenguaje humano

Los orígenes del lenguaje humano constituyen el mayor enigma del proceso mediante el cual llegamos a adquirir nuestra singular condición humana. Al fin y al cabo, el lenguaje nos permite entablar una comunicación mucho más precisa que la de cualquier otra especie animal. Gracias al lenguaje podemos trazar planes conjuntos, enseñarnos unos a otros y aprender de la experiencia de otros humanos alejados en el tiempo y en el espacio. Asimismo, el lenguaje nos permite almacenar en nuestras mentes representaciones precisas del mundo, así como codificar y procesar información con una eficacia que sobrepasa con mucho a la de cualquier otro animal. Sin el lenguaje nunca podrían haberse concebido ni realizado obras como la catedral de Chartres o los cohetes V-2. Por estos motivos, parecería lógico pensar que el gran salto adelante (el estadio de la historia de la humanidad en que por fin surgieron las innovaciones y el arte) se hizo posible merced a la aparición del lenguaje tal como hoy lo conocemos.

Un abismo aparentemente insalvable separa el lenguaje humano de las vocalizaciones emitidas por otros animales. Desde los tiempos de Darwin se sabe que el misterio de los orígenes del lenguaje humano es una cuestión *evolutiva*: ¿cómo se salvó ese abismo aparentemente insalvable? Si partimos de la premisa de que el ser humano evolucionó a partir de animales que carecían de la facultad del habla, hay que concluir que el

lenguaje se desarrolló y perfeccionó con el transcurso del tiempo, a la vez que lo hacían la pelvis, el cráneo, las herramientas y el arte. En el pasado deben de haber existido estadios intermedios en el desarrollo de lo que llegaría a ser el lenguaje, eslabones entre los sonetos de Shakespeare y los gruñidos del mono. Con la esperanza de resolver este enigma de la evolución, Darwin se aplico a la tarea de tomar notas sobre el desarrollo lingüístico de sus hijos y a reflexionar sobre los lenguajes de los pueblos «primitivos».

Por desgracia, los orígenes del lenguaje son más difíciles de rastrear que los de la pelvis, el cráneo, las herramientas y el arte. Estos son elementos perdurables que pueden ser recuperados y datados, mientras que la palabra hablada se desvanece en el mismo momento en que se pronuncia. Llevado por la frustración, a menudo sueño con una máquina del tiempo que me permita colocar grabadoras en los antiguos campamentos de los homínidos. Tal vez de ese modo podría descubrir que los australopitecos emitían gruñidos apenas diferentes de los de los chimpancés; que el *Homo erectus* primitivo empleaba palabras aisladas reconocibles, y que al cabo de un millón de años llegó a formar oraciones de dos palabras; que el *Homo sapiens* del período anterior al gran salto adelante construía oraciones más largas, pero apenas había desarrollado algo que pudiera denominarse gramática, y que la sintaxis y todo el conjunto de sonidos plenamente desarrollados que constituyen el lenguaje actual solo surgieron en la época del gran salto.

Por desgracia, no poseemos grabaciones del pasado remoto ni es previsible que lleguemos a tenerlas en el futuro. ¿Cómo podremos descubrir los orígenes del habla sin esa mágica máquina del tiempo? Hasta hace poco, yo habría dicho que sobre este tema tan solo cabía especular. En este capítulo, no obstante, expondré datos extraídos de dos áreas de conocimiento en auge que nos permitirán comenzar a tender puentes desde

ambas márgenes del abismo aparentemente insalvable que separa las emisiones de animales y humanos.

Los nuevos y sofisticados estudios sobre las vocalizaciones de los animales salvajes, y en especial de nuestros parientes primates, constituyen la cabeza de puente de la margen animal de este abismo. Siempre se ha tenido por evidente que los sonidos de los animales debían de ser los antecedentes del habla humana, pero solo recientemente se ha comenzado a comprender el largo camino que han recorrido los animales en la invención de sus propios «lenguajes». En contraste, nunca se ha sabido dónde situar la cabeza de puente en la margen humana, dado que todos los lenguajes humanos existentes parecen infinitamente más desarrollados que los sonidos animales. En los últimos tiempos, no obstante, se ha empezado a argumentar que un nutrido conjunto de lenguajes humanos olvidados por la mayoría de los lingüistas sirven para ilustrar dos estadios primitivos del desarrollo del lenguaje humano.

Muchos animales salvajes se comunican entre sí emitiendo sonidos, de los cuales el piar de los pájaros y los ladridos caninos nos resultan los más familiares. A todos nos es dado escuchar gritos de los animales casi a diario; los científicos llevan siglos estudiando los sonidos emitidos por los animales; y, sin embargo, pese a este prolongado contacto, la comprensión de esos sonidos omnipresentes y familiares se ha activado de pronto, gracias a la aplicación de nuevas técnicas: la utilización de grabadoras modernas para recoger las emisiones vocales de los animales; el análisis electrónico de los gritos animales con objeto de detectar variaciones sutiles e imperceptibles para el oído humano; la emisión de los sonidos grabados a fin de controlar la reacción de los animales, y la observación de las reacciones de los animales ante la emisión de sonidos mezclados electrónicamente. Estos métodos nos revelan que las comunicaciones vocales de los animales se asemejan mucho más

a un lenguaje de lo que se suponía hace tan solo treinta años.

El «lenguaje animal» más sofisticado estudiado hasta la fecha es el de los monos vervet, un mono africano común del tamaño de un gato. Los monos vervet, que encuentran su hábitat natural tanto en los árboles y las tierras de la sabana como en los bosques tropicales, son una de las especies que podrán ver con mayor facilidad los visitantes de las reservas del este de África. Deben de haber formado parte del paisaje animal habitual del *Homo sapiens* africano desde los comienzos de su existencia, hace cientos de miles de años. Es posible que llegaran a Europa como animales de compañía hace tres mil años, y los biólogos europeos que exploraron África el siglo pasado ciertamente los conocían. Asimismo, muchas personas no especializadas en la materia y que nunca han pisado tierras africanas han visto individuos de esta especie en los zoológicos.

Como otros muchos animales, los monos vervet se enfrentan cotidianamente a situaciones en las que una capacidad eficaz de comunicación y representación puede ayudarles a sobrevivir. Alrededor del 75 por ciento de la mortalidad de los monos vervet en libertad se debe a la acción de los depredadores. Para estos animales, es esencial diferenciar un águila marcial, uno de sus principales enemigos, de un buitre dorsiblanco, ave que vuela tan alto como el águila, pero que no constituye ningún peligro para ellos, ya que se alimenta de carroña. Así pues, el mono vervet debe actuar adecuadamente al avistar un águila y comunicar el peligro a sus congéneres; si no la ve, morirá en sus garras, y si no comunica el peligro a sus parientes, les pondrá en peligro, provocando así la desaparición de sus propios genes; por último, si comete el error de tomar a un buitre por un águila, perderá tiempo tomando inútiles medidas defensivas mientras sus congéneres se dedican tranquilamente a buscar comida.

Además de tener que resolver los problemas planteados por los depredadores, los monos vervet poseen un complejo sistema de relaciones sociales. Viven en grupos que compiten entre sí por el territorio y, por ello, es esencial que puedan distinguir a un mono intruso perteneciente a otro grupo de un miembro del propio grupo con el que no tienen ningún parentesco y que probablemente hará lo posible por robarles comida, o de un pariente próximo del propio grupo y del que se puede esperar un apoyo incondicional. Así pues, cuando tienen problemas, estos monos deben comunicarles a sus parientes que son ellos, y no otros monos, los que están en peligro. Conocer los recursos alimenticios y comunicarse esos conocimientos es, asimismo, esencial; por ejemplo, cuáles de los miles de especies vegetales y animales del medio son comestibles, cuáles son venenosas, y dónde y cuándo es probable encontrar las comestibles. Por todos estos motivos, a los monos vervet les sería de gran ayuda poseer medios eficaces de comunicación y de representación de su mundo.

A pesar de estos motivos, y pese a la larga historia de contacto de los humanos con los monos vervet, hasta mediados de la década de 1960 no comenzaron a descubrirse los complejos conocimientos de esta especie ni su sistema de comunicación oral. Las observaciones realizadas desde entonces han puesto de manifiesto que los monos vervet poseen un preciso sistema de diferenciación de los diversos tipos de depredadores y de los miembros de su propia especie. De ese modo, adoptan medidas defensivas distintas dependiendo de si están amenazados por un leopardo, un águila o una serpiente, reaccionan de distinta manera ante los miembros dominantes y subordinados de su propio grupo o de grupos rivales y ante los miembros de distintos grupos rivales; asimismo, desarrollan comportamientos específicos hacia sus madres, abuelas maternas, hijos y hacia los miembros del grupo con los que no

están emparentados. Saben también quién está emparentado con quién; cuando una cría llama a su madre, esta reconoce y responde a la llamada, en tanto que las demás madres centran su atención en la madre de la cría para ver cómo se comporta. Parece, por tanto, que los monos vervet poseen nombres para varias especies de depredadores y para varias docenas de monos individuales.

La primera clave para comprender cómo se transmite esa información provino de las observaciones de los monos vervet realizadas por el biólogo Thomas Struhsaker en el parque nacional de Amboseli, en Kenia. Struhsaker advirtió que tres tipos diferentes de depredadores provocaban distintos gritos de alarma y medidas defensivas, lo suficientemente diferenciados como para distinguirlos sin ayuda de un análisis electrónico sofisticado. Cuando los monos vervet se encuentran con un leopardo u otro tipo de felino salvaje de gran tamaño, los machos prorrumpen en una serie de sonoros gruñidos, las hembras emiten un chirrido agudo y los monos que lo oyen trepan a toda prisa a los árboles. La visión de un águila marcial o un águila coronada planeando en las alturas les lleva a emitir una especie de tos seca de dos sílabas, y los monos que la oyen dirigen la vista hacia arriba y se esconden en la maleza. Cuando un mono divisa a una pitón o a cualquier otra serpiente peligrosa, emite un grito «de impaciencia» que estimula a los monos vervet que se encuentran en los alrededores a alzarse sobre las patas traseras y mirar hacia abajo (para localizar a la serpiente).

Robert Seyfarth y Dorothy Cheney, un matrimonio de biólogos, comenzaron en 1977 una serie de experimentos con los que demostraron que los distintos gritos realmente desempeñaban las funciones sugeridas por las observaciones de Struhsaker. El procedimiento que emplearon fue el siguiente: en primer lugar, grababan uno de los gritos cuya función aparente

había sido observada por Struhsaker, digamos, por ejemplo, el «grito del leopardo». Días después, una vez localizado el grupo de monos donde se había proferido ese grito, Cheney o Seyfarth procedían a esconder la grabadora y un altavoz en un arbusto cercano mientras el otro investigador comenzaba a filmar a los monos con una cámara de cine o de vídeo. Al cabo de quince segundos, el científico número 1 empezaba a reproducir la grabación, en tanto que el científico número 2 seguía filmando a los monos durante un minuto para ver si su conducta se ajustaba a la supuesta función que cumplía el grito (por ejemplo, para ver si los monos trepaban a los árboles al escuchar el grito que supuestamente prevenía de la presencia de un leopardo). De ese modo se comprobó que la reproducción del «grito del leopardo» estimulaba a los monos para trepar a toda prisa a los árboles, mientras que el «grito del águila» y el «grito de la serpiente» también estimulaban en los monos las conductas que parecían estar relacionadas con tales gritos en condiciones naturales. Por tanto, quedó demostrado que la aparente asociación entre las conductas observadas y los gritos no eran fruto de una coincidencia y que estos realmente poseían las funciones sugeridas por la observación.

El vocabulario de los monos vervet dista mucho de agotarse con esos tres gritos. Además de los frecuentes y sonoros gritos de alarma, utilizan al menos otras tres llamadas de peligro menos frecuentes y emitidas en un tono más bajo. La primera es el aviso de la presencia de mandriles, que lleva a adoptar una posición de alerta. La segunda, suscitada por la presencia de mamíferos que, como los chacales y las hienas, casi nunca se alimentan de monos, tiene como resultado que los monos miren al animal y tal vez se alejen lentamente en dirección a un árbol. La tercera llamada de tono bajo es la que previene de la presencia de humanos desconocidos y lleva a los monos a moverse sigilosamente hacia un arbusto o a encaramarse a un

árbol. No obstante, las supuestas funciones de estas tres llamadas aún están por demostrar, puesto que en su caso no se han realizado experimentos con sonidos pregrabados.

Los monos vervet también emiten sonidos semejantes a gruñidos cuando interactúan entre sí; estos sonidos de la comunicación social parecen indistintos incluso al oído de los científicos que han dedicado años al estudio de estos monos. Cuando los sonidos se graban y se representan como un espectro de frecuencias en la pantalla de un instrumento analizador de sonidos, también parecen iguales. Fue al realizar medidas muy precisas de los espectros sonoros cuando Cheney y Seyfarth consiguieron detectar diferencias (solo en algunos casos) entre los gruñidos correspondientes a cuatro contextos sociales; aproximarse a un mono dominante, aproximarse a un mono subordinado, ver a otro mono y ver a un grupo rival.

La reproducción de las grabaciones de gruñidos emitidos en estos cuatro contextos llevaba a los monos a comportarse de modos sutilmente diferentes. Por ejemplo, cuando el sonido correspondía a la situación de «aproximarse a un mono dominante», la reacción era mirar en dirección al altavoz, y mirar en dirección opuesta cuando el sonido reproducido era el correspondiente al contexto de «ver a un grupo rival». Posteriores observaciones de los monos en condiciones naturales demostraron que los gritos emitidos naturalmente también facilitaban esas conductas sutilmente diferentes.

Obviamente, el oído de los monos vervet está mucho mejor preparado que el oído humano para percibir los sonidos que ellos mismos emiten. La simple escucha y observación de los monos, no asistidas por la grabación ni la reproducción de los sonidos, no ofrecían ningún indicio de que tuvieran criando menos cuatro tipos distintos de gruñidos, y posiblemente muchos más. Tal como lo ha expuesto Seyfarth, «observar a los

monos vervet gruñéndose entre sí es algo muy parecido a observar a varios humanos enfrascados en una conversación sin poder oír lo que dicen. No existen reacciones o respuestas obvias a los sonidos, por lo que todo el sistema parece un misterio, un misterio que se desvela cuando comienzan a emplearse sonidos pregrabados». Sirvan estos descubrimientos para ilustrar qué fácil es subestimar la amplitud del repertorio vocal de un animal.

Hemos visto que los monos vervet de Amboseli poseen *al menos* diez «palabras» putativas para designar los siguientes seres y situaciones: «leopardo», «águila», «serpiente», «mandril», «otro mamífero depredador», «humano desconocido», «mono dominante», «mono subordinado», «ver a otro mono» y «ver a un grupo rival». Sin embargo, muchos científicos, convencidos de que un abismo lingüístico nos separa de los animales, acogen con el mayor escepticismo cualquier hipótesis que equipare determinadas conductas animales con elementos del lenguaje humano. Esos escépticos adoptan la cómoda postura de suponer que los humanos somos una especie única y que cualquiera que sea de una opinión diferente debe aportar pruebas convincentes. Para ellos, cualquier hipótesis que postule la existencia de elementos semejantes al lenguaje en el mundo animal supone complicar la cuestión, por lo que la desechan como innecesaria siempre que no esté respaldada por datos concluyentes. Sin embargo, algunas hipótesis alternativas propuestas por los escépticos para explicar los comportamientos animales se me antojan más complicadas que la sencilla, y a menudo plausible, explicación de que los humanos no somos seres singulares.

Sostener que los diferentes gritos emitidos por los monos vervet en presencia de leopardos, águilas y serpientes se refieren a esos animales y constituyen una señal de alarma para los demás monos no parece nada descabellado. Sin embargo, los escépticos, dispuestos a creer que solo los humanos tienen

capacidad para emitir voluntariamente señales referidas a objetos o hechos externos, sugirieron que las llamadas de alarma de los monos vervet no son sino expresiones involuntarias del estado emocional de los monos («¡me muero de miedo!») o de sus intenciones («voy a encaramarme a un árbol»). Al fin y al cabo, los humanos también emitimos «gritos» de ese tipo. Si un día viera a un leopardo avanzando hacia mí, es posible que gritara aunque en los alrededores no hubiera nadie con quien comunicarme. Asimismo, emitimos gruñidos mientras realizamos algunas actividades físicas, como levantar objetos pesados.

Supongamos que los zoólogos de una civilización avanzada del espacio exterior me observaran lanzando un grito de cinco sílabas, «ay, leopardo», y encaramándome a un árbol al divisar a un leopardo.

Esos zoólogos podrían muy bien dudar de la capacidad de la inferior especie humana para expresar algo más que emociones e intenciones y, ciertamente, de su capacidad para la comunicación simbólica. Con objeto de poner a prueba sus hipótesis, los zoólogos realizarían experimentos y observaciones minuciosas. Si un humano profiriera un grito de alarma ante un leopardo, aunque no hubiera nadie que pudiera oírle, ese dato apoyaría la hipótesis de que el grito era una mera expresión de emociones o intenciones. Si, por el contrario, el humano gritara solo en presencia de otra persona y cuando se le acercase precisamente un leopardo y no otro animal, se deduciría que el grito era un acto de comunicación con un referente externo específico. Y si el humano solo avisara del peligro a su hijo y guardara silencio al ver cómo un leopardo atacaba a un hombre con el que los zoólogos le habían visto pelearse en numerosas ocasiones, estos supondrían que el grito ciertamente respondía al propósito de comunicar algo.

Observaciones similares convencieron a los zoólogos terrícolas de que los gritos de alarma de los monos vervet poseían una función comunicativa. En cierta ocasión, un leopardo persiguió a un vervet que se encontraba solo durante cerca de una hora, y el mono no emitió ni un sonido durante la terrible persecución. Las madres emiten más gritos de alarma criando están en compañía de sus propias crías que cuando están junto a otros monos con los que no tienen ningún parentesco. En algunas ocasiones, los monos vervet profieren el «grito del leopardo» aunque no haya ningún leopardo a la vista, pero solo si su grupo está luchando con otro y perdiendo la batalla. Ese grito de alarma falso tiene el efecto de impulsar a todos los combatientes a trepar a los árboles más cercanos y, de tal modo, a concederse una falsa «tregua». De esto puede deducirse que el grito es a todas luces un acto voluntario de comunicación y no una expresión automática de miedo producida por la visión de un leopardo. Tampoco cabe pensar que el grito sea un gruñido reflejo provocado por el esfuerzo de trepar a un árbol, puesto que, dependiendo de las circunstancias, el mono que emite el grito puede encaramarse a un árbol, bajarse de un árbol o no hacer nada.

Por lo que respecta a la cuestión de si el grito tiene un referente externo bien definido, el «grito del águila» ilustrará con claridad este punto. Cuando los monos vervet divisan un ave grande y de alas anchas planeando sobre sus cabezas, suelen emitir el grito del águila cuando se trata de un águila marcial o de un águila coronada, las dos aves depredadoras que constituyen un riesgo mayor para su especie. Por lo general, los monos vervet no emiten ninguna señal de alarma ante un águila rapaz, y solo rara vez ante un águila culebrera de pecho negro o un buitre dorsiblanco, puesto que estas aves no los atacan. Vistas desde abajo, las águilas culebreras de pecho negro se parecen mucho a las águilas marciales, ya que ambas tienen la parte

superior de las patas de color pálido, la cola de rayas y la cabeza y el pescuezo negros. Los monos vervet son muy hábiles a la hora de distinguir a las aves porque en ello les va la supervivencia.

Estos ejemplos demuestran que los gritos de alarma de los monos vervet, lejos de ser emisiones reflejas que expresan miedos o intenciones, poseen un referente externo a veces muy preciso y son actos de comunicación con un propósito concreto; en ocasiones se emplean para prevenir de un peligro real a un amigo, pero también pueden utilizarse en el contexto erróneo con objeto de despistar a un enemigo.

Los escépticos continuarán refutando la analogía entre los sonidos animales y el habla humana sobre la base de que mientras el lenguaje humano es un rasgo aprendido, muchos animales nacen con la habilidad instintiva de emitir los sonidos característicos de su especie. No obstante, los monos vervet jóvenes, como los niños, sí parecen aprender a pronunciar sonidos y a responder adecuadamente ante ellos. Un mono de corta edad emite sonidos diferentes de los de un adulto y, con el tiempo, su «pronunciación» va mejorando hasta equipararse a la de un adulto hacia los dos años, es decir, cuando aún le quedan algo más de dos años para alcanzar la pubertad. Este proceso puede equipararse al perfeccionamiento de la pronunciación de los niños hacia los cinco años de edad; como soy padre, sé por experiencia que a veces es difícil entender lo que dicen los niños de cuatro años. Entre los monos vervet, las crías no aprenden a responder adecuada y consistentemente a la llamada de un adulto hasta los seis o siete meses. Hasta entonces, el grito que previene de la presencia de una serpiente puede llevar a una cría a esconderse en un matorral, una reacción que sería correcta ante un águila, pero que constituye un acto suicida ante una serpiente. Hasta los dos años, las crías no aprenden con seguridad qué gritos de alarma se ajustan a cada situación. Antes

de esa edad, es posible que un joven mono grite «¡águila!» no solo cuando hay un águila marcial o un águila coronada en las alturas, sino cuando pasa por el aire cualquier otro pájaro, e incluso cuando se cae una hoja de un árbol. Los psicólogos infantiles se refieren a este tipo de conductas con el nombre de «sobregeneralización»; un ejemplo sería el del niño que saluda con un «guau-guau» no solo a los perros, sino también a los gatos y a las palomas.

Hasta el momento nos hemos tomado la libertad de aplicar conceptos propios de los humanos, como «palabra» y «lenguaje», a las vocalizaciones de los monos vervet. Ahora nos detendremos a establecer una comparación más precisa entre las vocalizaciones de los humanos y las de los primates subhumanos. ¿Son realmente «palabras» los sonidos emitidos por los monos vervet? ¿Qué amplitud tienen los «vocabularios» animales? ¿Existen vocalizaciones animales que incluyan elementos «gramaticales» y merezcan ser denominadas «lenguaje»?

A la primera pregunta, referida a las palabras, debe responderse que, cuando menos, cada grito de alarma de los monos vervet se refiere a una categoría bien definida de peligros externos. Esto no implica, claro está, que el «grito del leopardo» signifique para los monos vervet lo mismo que el término «leopardo» significa para un zoólogo profesional, es decir, miembro de una especie animal concreta, definida como un conjunto de individuos con capacidad para cruzarse entre sí. Los científicos han comprobado que los monos vervet no solo emiten el grito del leopardo en presencia de ese animal concreto, sino también de individuos de otras especies de felinos de tamaño medio (caracales y servales). Por tanto, si equiparamos el «grito del leopardo» a una palabra, esta no significaría «leopardo», sino «felinos de tamaño medio que tienden a atacarnos, emplean métodos de caza similares y de los que hay

que escapar encaramándose a un árbol». Sea como sea, muchas palabras del lenguaje humano también se utilizan en ese sentido genérico. Así, por ejemplo, la mayoría de los mortales, la excepción de los ictiólogos y los amantes de la pesca, empleamos el término «pez» para referirnos a cualquier animal de sangre fría, con aletas y espinas, que nada en el agua y puede constituir un buen bocado.

La pregunta pertinente sería si el grito del leopardo es una palabra («felino de tamaño medio…»), una afirmación («ahí va un felino de tamaño medio»), una exclamación («¡cuidado con ese felino de tamaño medio!») o una proposición («trepemos a un árbol o hagamos algo adecuado para escapar de ese felino de tamaño medio»). Hasta el momento no se ha podido dilucidar cuál de estas funciones cumple el grito del leopardo, o si responde a una combinación de todas ellas. Hace al caso recordar la emoción que sentí cuando, a la edad de un año, mi hijo Max dijo «zumo», y yo me sentí orgulloso de considerar que era una de las primeras palabras que aprendía. Para Max, no obstante, esas dos sílabas, «zu-mo», no estaban académicamente asociadas con un referente externo dotado de determinadas propiedades, sino que también servían para enunciar la proposición: «dame zumo». Más adelante, Max fue capaz de añadir otras sílabas y distinguir las proposiciones de las palabras. Los monos vervet no dan muestras de haber alcanzado ese estadio de desarrollo.

Por lo que se refiere a la segunda cuestión, es decir, a la amplitud de los «vocabularios» animales, los conocimientos actuales indican que incluso las especies más avanzadas parecen estar muy rezagadas con respecto a los humanos. El humano medio emplea cotidianamente un vocabulario compuesto por unas mil palabras, y mi diccionario abreviado dice contener ciento cuarenta y dos mil términos, mientras que en el caso de los monos vervet, la especie de mamíferos mejor estudiada, solo

se han podido identificar diez términos. Ahora bien, aunque no quepa dudar de que el vocabulario de los humanos es más rico que el de los monos vervet, tal vez las diferencias no sean tan acusadas como parecen indicar estas cifras. Recordemos que los avances de la investigación han sido muy lentos, que hasta 1967 ni siquiera se había advertido que estos animales comunes poseyeran *ningún* grito dotado de significado y que, todavía hoy día, los más experimentados observadores no consiguen distinguir los sonidos sin recurrir a un análisis asistido por máquinas, y ni siquiera de este modo se han podido demostrar concluyentemente las diferencias que supuestamente existen entre algunos de los gritos. La conclusión obvia es que los monos vervet, como otros animales, tal vez emitan otros muchos sonidos diferenciados que aún no han conseguido identificarse.

Las dificultades que entraña diferenciar los sonidos emitidos por los animales no deben sorprendernos si pensamos en lo difícil que resulta distinguir los sonidos que emiten los humanos. Los niños dedican buena parte de los primeros años de su vida a aprender a reconocer y reproducir las locuciones de los adultos de su entorno, y ya de adultos, seguimos teniendo dificultades a la hora de distinguir los sonidos de lenguas con las que no estamos familiarizados. Después de estudiar cuatro cursos de francés en el instituto, de los doce a los dieciséis años, mis problemas para comprender el francés hablado me hacen avergonzarme si me comparo con un niño francés de cuatro años. Ahora bien, el francés es un idioma sencillo en comparación con la lengua iyau de las llanuras pantanosas de Nueva Guinea, donde una sola vocal tiene ocho significados dependiendo del tono en que se pronuncie. Un ligero cambio de entonación convierte la palabra iyau que significa «madre» en «serpiente». Es evidente que a cualquier hombre iyau le interesa no incurrir en el error suicida de dirigirse a su suegra llamándola

«querida serpiente», y los niños iyau aprenden a distinguir y reproducir infaliblemente las diferencias tonales que durante tantos años han sumido en la confusión a los lingüistas profesionales volcados en exclusiva al estudio de la lengua iyau. Si las lenguas desconocidas nos plantean tantos problemas, cuán largo no será el camino que nos queda por recorrer en la comprensión del vocabulario de los monos vervet.

En cualquier caso, no es probable que los estudios sobre los monos vervet nos revelen los límites a que ha llegado la comunicación vocal entre los animales, puesto que probablemente son los simios, y no los monos, los que más han avanzado en ese sentido. Los sonidos emitidos por los chimpancés y los gorilas suenan a poco más que gruñidos y chillidos, como así sonaban los gritos de los monos vervet antes de que comenzaran a investigarse en profundidad. Incluso las lenguas humanas pueden sonar como una jerga indiferenciada al oído no habituado a escucharlas.

Por desgracia, problemas logísticos han impedido estudiar la comunicación vocal entre los chimpancés y otros simios con la metodología aplicada a la investigación de los monos vervet. Mientras que la extensión habitual del territorio ocupado por un grupo de estos monos no llega a los 600 metros cuadrados, los chimpancés ocupan territorios de varias hectáreas, lo que dificulta la tarea de realizar experimentos de reproducción de sonidos con cámaras de vídeo y altavoces ocultos. Estos problemas logísticos no pueden resolverse estudiando grupos de simios que vivan en cautividad en jaulas de zoológico de tamaño adecuado, puesto que las comunidades de simios de los zoológicos suelen estar formadas artificialmente por ejemplares capturados en distintas zonas de África a los que se ha encerrado en la misma jaula. Como veremos más adelante en este capítulo, los humanos capturados en distintas zonas de África, que originalmente hablaban lenguas diferentes y con los que se

formaron grupos indiferenciados de esclavos, solo conservaron los rudimentos básicos del lenguaje humano, virtualmente desprovistos de toda gramática. Análogamente, intentar descubrir el grado de sofisticación de las comunicaciones vocales entre los simios salvajes utilizando ejemplares en cautividad sería una tarea inútil. Esta cuestión continuará siendo una incógnita hasta que no se invente la manera de hacer con los chimpancés lo mismo que Cheney y Seyfarth han hecho con los monos vervet en libertad.

No obstante, varios grupos de científicos han dedicado años a enseñar lenguajes artificiales a gorilas, chimpancés comunes y chimpancés pigmeos en cautiverio; esos lenguajes se basan en fichas de plástico de distintos tamaños y colores, en signos realizados con las manos semejantes a los que componen el abecedario de los sordos, o en consolas semejantes al teclado de una máquina de escribir en las que cada tecla lleva dibujado un símbolo distinto. Con estos experimentos se ha logrado enseñar a los animales el significado de varios centenares de símbolos, y recientemente se ha observado que un chimpancé pigmeo ha avanzado mucho en la comprensión (aunque no en la pronunciación) del inglés hablado. Estas investigaciones realizadas con simios amaestrados han puesto de manifiesto que, cuando menos, esos animales poseen la capacidad intelectual para dominar amplios vocabularios, si bien queda por responder la pregunta de si han conseguido desarrollar vocabularios de esa índole en estado natural.

Un dato revelador es que los gorilas salvajes a veces pasan largo rato sentados en grupo, lanzando gruñidos en una aparente jerigonza indiferenciada, y al cabo de un tiempo todos se levantan de común acuerdo y se dirigen en la misma dirección. No podemos sino preguntarnos si esa jerigonza no encubre una discusión para llegar a un acuerdo. Puesto que las características anatómicas del tracto vocal de los simios

restringen su capacidad de producir vocales y consonantes tan variadas como las del lenguaje humano, es improbable que el vocabulario de los simios salvajes tenga una amplitud ni siquiera aproximada a la del lenguaje humano. No obstante, me sorprendería que los vocabularios de chimpancés y gorilas no sobrepasasen al vocabulario conocido de los monos vervet, pues probablemente están compuestos por decenas de «palabras», entre las que posiblemente se incluyen términos para designar a animales concretos. Al ocuparnos de este apasionante campo de estudio en rápida expansión, debemos liberarnos de prejuicios sobre el abismo que separa el vocabulario de los simios del de los humanos.

La pregunta que aún queda por responder se refiere a si la comunicación vocal de los animales incluye elementos que puedan considerarse como una suerte de gramática o sintaxis. Los humanos, además de poseer vocabularios de miles de palabras con distintos significados, combinan esas palabras y modifican su forma de la manera prescrita por las reglas gramaticales (como las que rigen el orden de las palabras), las cuales determinan el significado de las combinaciones de palabras. En consecuencia, la gramática nos permite construir un número potencialmente infinito de frases con un número finito de palabras. Con objeto de asimilar bien este punto, examinaremos el significado de dos frases compuestas con las mismas palabras y en las que solo se ha alterado el orden de las palabras y el género de los adjetivos:

«Tu famélico perro le mordió la pierna a mi vieja madre»,

y

«Tu famélica madre le mordió la pierna a mi viejo perro».

Si el lenguaje humano no estuviera regido por reglas

gramaticales, estas dos frases tendrían exactamente el mismo significado. Por muy amplio que fuese su vocabulario, la mayoría de los lingüistas no otorgarían el rango de lenguaje a ningún sistema vocal de comunicación animal que no incluyera normas gramaticales.

Hasta el momento, las investigaciones realizadas con los monos vervet no han desvelado ningún indicio de que posean una sintaxis. La mayoría de sus gruñidos y gritos de alarma son locuciones aisladas. Hay casos en que un mono emite una secuencia de dos sonidos, pero todos los casos analizados han demostrado ser una repetición de la misma locución, como también lo eran las respuestas de un mono a la llamada de otro. Los monos capuchinos y los gibones sí utilizan llamadas formadas por varios elementos que siempre se emplean en combinaciones o secuencias prescritas, pero aún no se ha conseguido descifrar su significado (es decir, los humanos aún no lo hemos conseguido).

Dudo mucho que ningún estudioso de las vocalizaciones de los primates espere descubrir, ni siquiera entre los chimpancés, una gramática de complejidad ni remotamente equiparable a la gramática del lenguaje humano, con preposiciones, tiempos verbales y partículas interrogativas. Por el momento, no obstante, no hay modo de saber si alguna especie animal ha desarrollado una sintaxis, pues ni siquiera se han intentado realizar investigaciones sobre el lenguaje de los animales con mayores probabilidades de emplear normas gramaticales, es decir, los chimpancés comunes y chimpancés pigmeos.

En resumen, aunque es indudable que existe un abismo entre la comunicación vocal de los humanos y la de los animales, la ciencia está realizando muchos progresos indicativos de que los animales han comenzado a construir puentes sobre ese abismo. A continuación analizaremos los puentes tendidos

desde la orilla humana del abismo. Ya hemos descubierto que existen «lenguajes» animales complejos. ¿Existe, asimismo, un lenguaje humano realmente primitivo que se haya conservado hasta nuestros días?

Con objeto de reconocer lo que sería un lenguaje humano primitivo, podemos comenzar por recordar en qué se distingue el lenguaje humano normal de las vocalizaciones de los monos vervet. Como hemos visto, una de las diferencias es la gramática. Los humanos, a diferencia de los monos vervet, poseemos una gramática que rige las variaciones en el orden de las palabras, los prefijos, los sufijos y los cambios sobre los radicales (como amo/amas/ama) que modulan el significado de las palabras. Otra diferencia es que las vocalizaciones de los monos vervet, o sus palabras, si es que por tales pueden tomarse, solo representan objetos que se pueden ver o sobre los que se puede actuar. Podría argumentarse que en las emisiones vocales de los monos vervet se incluyen elementos equivalentes a los sustantivos («águila») y a los verbos y frases verbales («ten cuidado con el águila»). El vocabulario humano incluye tres tipos de términos claramente diferenciados: los sustantivos, los verbos y los adjetivos. Estos tres elementos del habla se refieren a objetos, actos y cualidades específicos y se denominan «elementos léxicos». No obstante, la mitad de los términos utilizados en una conversación típica son solo elementos gramaticales, sin ningún referente externo.

Entre los términos gramaticales, se incluyen las preposiciones, las conjunciones, los artículos y los verbos auxiliares. El proceso por el cual se desarrollaron los elementos gramaticales es mucho más difícil de comprender que la evolución de los elementos léxicos. Cuando topamos con alguien que habla otro idioma, siempre podemos señalarnos la nariz para indicar el significado de ese sustantivo, y los simios pueden recurrir a métodos similares para llegar a acuerdos sobre

el significado de los gruñidos que funcionan a modo de sustantivos, verbos y adjetivos. Ahora bien, ¿cómo explicar el significado de «por», «porque», «el» y «ha» a alguien que no habla tu lengua? ¿Cómo llegaron a adquirir nuestros antepasados esos términos gramaticales?

Otra diferencia entre las vocalizaciones de los humanos y las de los monos vervet es que nuestro lenguaje posee una estructura jerárquica, de modo que un pequeño número de elementos de un nivel configura un número mucho mayor de elementos en el nivel superior. Nuestro lenguaje utiliza múltiples sílabas diferentes, todas ellas basadas en la combinación de unos cuantos sonidos. Con un número limitado de sílabas se componen miles de palabras, las cuales, a su vez, no se entretejen al azar, sino que se organizan en frases, como, por ejemplo, las preposicionales. A su vez, las frases se conectan para construir un número infinito de oraciones compuestas. En contraste, los gritos de los monos vervet no pueden descomponerse en elementos modulares, ni tampoco están organizados jerárquicamente, ni siquiera en dos escalones.

De niños aprendemos la compleja estructura del lenguaje humano sin necesidad de aprender las normas explícitas que lo rigen. Solo nos vemos obligados a formular las normas de una lengua cuando estudiamos nuestro propio idioma en la escuela o aprendemos una lengua extranjera en los libros. La estructura del lenguaje humano es tan compleja que muchas de sus reglas subyacentes no han sido formuladas por los lingüistas profesionales hasta las últimas décadas. Este abismo entre el lenguaje humano y las vocalizaciones animales explica por qué la mayoría de los lingüistas nunca se detienen a analizar si nuestro lenguaje ha podido evolucionar a partir de elementos precursores del mundo animal, por cuanto consideran que esta cuestión es irresoluble y no merece la pena prestarle atención.

Las primeras lenguas escritas, de cinco mil años de antigüedad, eran tan complejas como las actuales, de lo que debe deducirse que el lenguaje humano adquirió el grado de complejidad que hoy le caracteriza en una época muy anterior. ¿Podemos al menos identificar los eslabones lingüísticos perdidos buscando pueblos primitivos con lenguas simples que representen estadios previos de la evolución del lenguaje? Al fin y al cabo, algunas tribus de cazadores-recolectores siguen empleando utensilios de piedra tan simples como aquellos que existían hace decenios de miles de años. En la literatura de viajes del siglo XIX abundan las descripciones de tribus primitivas que, al parecer, solo utilizaban algunos centenares de palabras o que carecían de sonidos articulados y se limitaban a decir «ugh» y a comunicarse por gestos. Esa fue la primera impresión que le produjo a Darwin la lengua de los indígenas de la Tierra del Fuego. Sin embargo, todas esas descripciones resultaron ser pura ficción, resultado de la incapacidad de Darwin y otros viajeros occidentales para distinguir los sonidos desconocidos de las lenguas no occidentales, una incapacidad análoga a la de los pueblos no occidentales a la hora de identificar los sonidos de la lengua inglesa o a la de los zoólogos cuando se trata de los sonidos de los monos vervet.

De hecho, se ha descubierto que no existe una correlación entre la complejidad social y la complejidad lingüística. Los pueblos con una tecnología primitiva no hablan lenguas primitivas, tal como pude comprobar el primer día de mi estancia entre los foré, pueblo montañés de Nueva Guinea. La gramática foré resultó poseer una apasionante complejidad, pues incluye posposiciones como las del finés; formas duales, además de las singulares y plurales, como el esloveno, así como tiempos verbales y estructuras sintácticas no equiparables a los de ninguna lengua conocida por mí. Anteriormente me he referido a los ocho tonos de pronunciación de las vocales del pueblo iyau

de Nueva Guinea, tonos tan sutiles como para mantener en jaque a los lingüistas profesionales durante muchos años.

Así pues, aunque algunos pueblos de la actualidad hayan conservado herramientas primitivas, ninguno sigue poseyendo una lengua primitiva. Por otra parte, los yacimientos arqueológicos de los cromagnones contienen multitud de utensilios, pero ninguna palabra. La falta de eslabones lingüísticos perdidos nos priva de lo que podría constituir la mejor evidencia sobre los orígenes del lenguaje humano, por lo que nos vemos obligados a adoptar enfoques más indirectos para el estudio del tema.

Uno de esos enfoques consiste en investigar si alguna vez ha existido un pueblo que, privado de la oportunidad de escuchar cualquiera de las lenguas modernas plenamente evolucionadas, haya inventado espontáneamente una lengua primitiva. Según el historiador griego Heródoto, el rey egipcio Samético llevó a cabo un experimento de ese tipo con la esperanza de identificar la lengua más antigua del mundo. El rey confió dos recién nacidos a un pastor con las instrucciones de que los criara en estricto silencio y prestara atención a sus primeras palabras. El pastor informó debidamente de que ambos niños, después de dos años sin emitir otra cosa que balbuceos incoherentes, corrieron hacia él y comenzaron a repetir sin cesar la palabra «becos». Puesto que ese término significaba «pan» en la lengua frigia hablada en el centro de Turquía, Samético concluyó que el pueblo frigio era el más antiguo de la Tierra.

Por desgracia, el breve relato ofrecido por Heródoto sobre el experimento de Samético no basta para convencer a los expertos de que este se llevó a cabo del riguroso modo en que se describe, muy al contrario, el relato en cuestión sirve para ilustrar por qué algunos eruditos prefieren considerar a Heródoto como el padre de las mentiras más que como el padre de la historia. Se ha

demostrado que los niños criados sin contactos sociales, como el famoso niño lobo de Aveyron, no desarrollan la facultad del habla ni inventan ni descubren ningún lenguaje. Sin embargo, en el mundo moderno ha tenido lugar una variante del experimento de Samético en múltiples ocasiones. Nos referimos al caso de grandes grupos de niños que oyen cómo los adultos que les rodean hablan una lengua burdamente simplificada y variable, en cierto modo parecida al habla propia de los niños de unos dos años de edad. Esos niños desarrollan inconscientemente su propia lengua, mucho más avanzada que las comunicaciones vocales de los monos vervet, pero más simple que las lenguas humanas normales. Las nuevas lenguas surgidas de este modo se denominan criollas, junto con sus precursores lingüísticos, a los que denominamos pidgins, los criollos pueden proporcionarnos modelos de los eslabones perdidos en la evolución del lenguaje humano normal.

El primer criollo que me fue dado conocer fue la *lingua franca* de Nueva Guinea, conocida como neomelanesio o inglés pidgin. (Esta última denominación es errónea y equívoca, puesto que el neomelanesio no es un pidgin, sino un criollo derivado de un pidgin avanzado —más adelante explicaremos la diferencia—, y no es sino una de las muchas lenguas que evolucionaron independientemente y que también se denominan erróneamente inglés pidgin). En Papúa Nueva Guinea coexisten alrededor de setecientas lenguas nativas en un área geográfica similar a la de Suecia, aunque a ninguna de esas lenguas le corresponde un porcentaje de hablantes superior al 3 por ciento de la población. Con esta situación no es de sorprender que con la llegada de comerciantes y marineros angloparlantes a comienzos del siglo pasado se hiciera necesario desarrollar una *lingua franca*. Hoy día, el neomelanesio no solo funciona como lengua coloquial generalizada, sino que también se emplea en numerosas escuelas, periódicos, emisoras de radio y

debates parlamentarios. El anuncio recogido en la página 234 servirá para formarse una idea de cómo es esta lengua de nueva creación.

Cuando al llegar a Papúa Nueva Guinea escuché por primera vez el neomelanesio, me pareció una lengua ridícula, formada por largas retahílas de balbuceos infantiles sin atisbos de gramática. Pero al comenzar a hablar inglés de acuerdo con mi propia noción del lenguaje infantil, descubrí con asombro que los nativos no me entendían. Partiendo de la premisa de que los términos neomelanesios significaban lo mismo que las palabras inglesas afines, cometí errores desastrosos, sobre todo cuando, en presencia de su marido, ofrecí mis disculpas a una mujer por haberle dado un empujón involuntario, y resultó que «pushim» no significaba «push» (empujar), sino «mantener relaciones sexuales».

Asimismo, llegué a comprender que el neomelanesio tenía unas normas gramaticales tan estrictas como las del inglés y que era una lengua sutil con la que podían expresarse tantas cosas como en inglés, e incluso establecer determinadas distinciones inexpresables en inglés sin recurrir a torpes circunloquios. Por ejemplo, el pronombre inglés «we» (nosotros) asimila dos conceptos distintos: «yo y tú, que me estás escuchando», y «yo y una o más personas, entre las que no te incluyes tú, que me estás escuchando». El neomelanesio posee dos términos distintos pará expresar estos dos conceptos: «yumi» y «mipela», respectivamente. Cuando después de varios meses de hablar neomelanesio me encuentro con un inglés que comienza a hablarme de «nosotros», no puedo evitar preguntarme si estaré yo incluido en ese «nosotros».

La engañosa simplicidad y la sutilidad del neomelanesio derivan en parte de su vocabulario y en parte de su gramática. El vocabulario se compone de un modesto número de términos

básicos cuyo significado varía en función del contexto y se amplía metafóricamente. Por ejemplo, el término neomelanesio «gras» puede ser el equivalente del inglés «grass» (hierba) [mientras que «gras bilong solwara (salt water)» (hierba del agua salada) significa «alga»], pero también puede significar «hair» (pelo), de lo que se deduce que «man i no gat gras long head bilong em» (hombre que no tiene hierba en su cabeza) se convierte en «hombre calvo».

El término neomelanesio «banis bilong susu», con el que se designa el sujetador («bra»), es otro ejemplo de la sutilidad del vocabulario básico. «Banis» deriva de la palabra inglesa «fence», dadas las dificultades de los habitantes de Nueva Guinea para pronunciar la *f* y la yuxtaposición de consonantes como *nc*, y posee el mismo significado que «fence» (cerca, valla); «susu» es un término adoptado del malayo que significa «leche», y cuyo significado se amplía para designar el pecho. A su vez, «susu», en su segunda acepción, se emplea en las expresiones con las que se designa el pezón [«nipple», en inglés, y «ai (eye) bilong susu» en neomelanesio, es decir, ojo del pecho], «chica adolescente» [«susu i sanap (stand up)» o «pecho que se levanta» y «mujer mayor» [«susu i pundaun pinis (fall down finish)» o «pecho que se cae y termina»]. Combinando estos dos radicales, «banis bilong susu» describe el sujetador como la cerca que rodea el pecho, al igual que «banis pik» designa el cercado donde se guardan los cerdos (pigs).

La gramática neomelanesia parece engañosamente simple debido a los elementos de los que carece o a los que solo pueden expresarse mediante circunloquios. Entre estas carencias se cuentan elementos gramaticales aparentemente tan básicos como el plural y los casos de los sustantivos, las declinaciones de los verbos, la voz pasiva y la mayoría de las preposiciones y tiempos verbales. Sin embargo, el neomelanesio sobrepasa notablemente a los balbuceos infantiles y a las emisiones vocales

de los monos vervet en otros muchos aspectos, como las conjunciones, los verbos auxiliares, los pronombres y los verbos con los que se expresan estados de ánimo y matices. El neomelanesio es, asimismo, una lengua compleja estándar en lo que se refiere a la organización jerárquica de los fonemas, sílabas y palabras, y se presta también a la organización jerárquica de las frases simples y compuestas, hasta el punto de que los discursos electorales de los candidatos políticos rivalizan con la prosa de Thomas Mann en cuanto a su estructura sinuosa se refiere.

En un principio, la ignorancia me llevó a suponer que el neomelanesio constituía una deliciosa aberración lingüística. Como es lógico, tenía que haberse originado en los dos últimos siglos, a partir del momento en que los barcos ingleses comenzaron a visitar Nueva Guinea, pero supuse que se derivaba de la jerga infantil empleada por los colonizadores para dirigirse a los nativos, a los que considerarían incapaces dé aprender el inglés. Sin embargo, la estructura del neomelanesio es semejante a la de otras muchas lenguas que se han desarrollado independientemente en todo el planeta y cuyos vocabularios se derivan principalmente del inglés, el francés, el español, el portugués, el malayo y el árabe. Estas lenguas surgieron en determinados lugares, como plantaciones, fuertes y bases comerciales, donde varias poblaciones con lenguas diferentes entraban en contacto y necesitaban comunicarse, pero donde las peculiares circunstancias sociales impedían que se adoptase la solución habitual de que cada grupo aprendiese la lengua del otro. En las zonas tropicales de América y Australia, así como en las islas tropicales del Caribe, el Pacífico y el océano índico se planteaban muchas situaciones de este tipo cuando los colonizadores europeos importaban desde lejanas tierras a trabajadores que hablaban una multiplicidad de lenguas distintas. En otros casos, la situación se dio en los fuertes y bases comerciales establecidos por los colonizadores europeos en zonas

densamente pobladas de China, Indonesia y África.

Las fuertes barreras sociales que se alzaban entre los colonizadores dominantes y la mano de obra importada o la población local impedían que los primeros tuvieran el deseo y los segundos la posibilidad de aprender la lengua del otro grupo. Por lo general, los colonizadores despreciaban a los naturales del lugar, pero en China el desprecio era mutuo; cuando los comerciantes ingleses establecieron una base en Cantón en 1664, los chinos estaban tan poco dispuestos a rebajarse a aprender la lengua de los diablos extranjeros o a enseñarles el chino como los ingleses a enseñar o a aprender de los paganos de China. Aun cuando esas barreras sociales no hubieran existido, los trabajadores habrían tenido escasas oportunidades de aprender la lengua de unos colonizadores en franca desventaja numérica. A la inversa, los colonizadores habrían tenido dificultades para aprender «la» lengua de los trabajadores dada la multiplicidad de lenguas que estos hablaban.

Del período de caos lingüístico que seguía al establecimiento de un fuerte o una plantación, acababan por surgir nuevas lenguas simplificadas, pero estables. La evolución del neomelanesio es un ejemplo tan bueno como cualquier otro. Desde que, hacia 1820, los barcos ingleses comenzaron a recorrer las islas melanesias, situadas al este de Nueva Guinea, los ingleses adoptaron la costumbre de llevar a los isleños a trabajar en las plantaciones de azúcar de Queensland y Samoa, donde se mezclaban con trabajadores de muchos grupos lingüísticos. De esta Babel emergió la lengua neomelanesia, cuyo vocabulario está compuesto en un 80 por ciento por términos ingleses, en un 15 por ciento por términos tolai (el grupo étnico melanesio del que procedía un porcentaje considerable de trabajadores) y en un 5 por ciento por términos derivados del malayo y de otras lenguas.

Los lingüistas distinguen dos estadios en el proceso de emergencia de una nueva lengua; el estadio inicial es el de las lenguas poco sofisticadas denominadas pidgins, y el segundo el de otras lenguas más complejas a las que se denomina criollas. Los pidgins surgen como segunda lengua para los colonizadores y trabajadores que en un principio hablan distintas lenguas nativas y necesitan comunicarse entre sí. Ambos grupos (colonizadores y trabajadores) conservan su propia lengua en el intercambio con los miembros de su grupo y utilizan el pidgin para comunicarse con el otro grupo; por otro lado, los trabajadores de una plantación políglota pueden recurrir al pidgin para comunicarse con otros grupos de trabajadores.

En comparación con las lenguas normales, las lenguas pidgin están muy empobrecidas en lo que se refiere a sonidos, vocabulario y sintaxis. Los sonidos que adoptan suelen ser los que tienen en común las dos o más lenguas nativas que se mezclan. Por ejemplo, muchos habitantes de Nueva Guinea tienen dificultades para pronunciar las consonantes inglesas *f y v*, en tanto que los angloparlantes apenas pueden pronunciar los tonos de las vocales y los sonidos nasales que tanto abundan en las lenguas de Nueva Guinea. En consecuencia, estos sonidos se excluyeron casi por completo de los pidgins de Nueva Guinea y, posteriormente, del criollo neomelanesio que se desarrolló a partir de aquellos. Los términos que componen un pidgin en su primer estadio de desarrollo son fundamentalmente sustantivos, verbos y adjetivos, mientras que los artículos, verbos auxiliares, conjunciones y preposiciones escasean o no existen. Por lo que se refiere a la gramática, el discurso típico de un pidgin en su primera fase de desarrollo consiste en cortas cadenas de palabras, donde apenas hay oraciones compuestas y donde no existe la regularidad en el orden de las palabras, las cláusulas subordinadas ni las declinaciones. Además del empobrecimiento de la lengua, la variabilidad del habla de un individuo y entre

diversos individuos es otra característica definitoria de las primeras etapas de los pidgins, en las que reina una suerte de anarquía del «haz lo que quieras».

Los pidgins utilizados ocasionalmente por personas adultas que por lo general siguen empleando su lengua natal no pasan de este nivel rudimentario de desarrollo. Este es el caso, por ejemplo, del pidgin denominado russonorsk, desarrollado para posibilitar el trueque entre los pescadores rusos y noruegos que se encontraban en el Ártico. Esa *lingua franca* perduró a lo largo de todo el siglo XIX, sin llegar a desarrollarse más, puesto que solo se empleaba como medio para resolver simples asuntos de negocios durante breves intercambios entre dos grupos de pescadores que, por lo general, empleaban sus propias lenguas para hablar con sus compatriotas. En Nueva Guinea, sin embargo, el pidgin se fue normalizando y complicando a lo largo de muchas generaciones, puesto que era utilizado intensiva y cotidianamente, aunque, hasta la Segunda Guerra Mundial, la mayoría de los hijos de los trabajadores de Nueva Guinea continuaron aprendiendo como primera lengua la lengua natal de sus padres.

Sea como sea, los pidgins evolucionan con rapidez hacia los criollos siempre que una generación de alguno de los grupos que hablan esa lengua la adopta como lengua natal. (Más adelante analizaremos cuáles son los miembros de la generación que la adoptan y por qué motivos). En consecuencia, esa generación comienza a utilizar el pidgin para todo tipo de intercambios sociales, y no solo como lengua con la que hablar del trabajo en la plantación o con la que realizar trueques. Comparadas con los pidgins, los criollos poseen vocabularios más amplios, gramáticas mucho más complejas y regularidad en la manera de hablar de los individuos. Los criollos ofrecen unas posibilidades de expresión tan ricas como las de cualquier otra lengua, mientras que intentar decir algo medianamente complicado en

pidgin supone un esfuerzo desesperado. No obstante, pese a la inexistencia de una academia de la lengua que establezca unas normas explícitas, los pidgins se expanden y se estabilizan hasta convertirse en lenguas más ricas y uniformes.

El proceso de desarrollo del criollo a partir del pidgin constituye un experimento natural sobre la evolución del lenguaje, un experimento que ha tenido lugar decenas de veces en diversos lugares del mundo moderno. Los lugares que han presenciado este experimento están diseminados desde el continente sudamericano, pasando por África, hasta las islas del Pacífico; los trabajadores involucrados han sido africanos, portugueses, chinos y de Nueva Guinea, entre otros; entre los colonizadores hay que mencionar a los ingleses, los españoles, los africanos y los portugueses; y el período histórico en que se han realizado estos experimentos se expande, cuando menos, desde el siglo XVII hasta el XX. Lo insólito de los resultados lingüísticos de estos experimentos naturales es que comparten múltiples afinidades, tanto en sus carencias como en sus logros. Entre los aspectos negativos de los criollos debe señalarse el hecho de que sean más simples que las lenguas normales, por cuanto suelen carecer de conjugaciones verbales indicativas del tiempo y la persona, de declinaciones indicativas del caso y el número de los sustantivos, de la mayoría de las preposiciones y de la concordancia de género. Entre sus aspectos positivos se cuentan los avances de los criollos con respecto a los pidgins: orden estable de las palabras; pronombres correspondientes a la primera, segunda y tercera persona del singular y del plural; oraciones relativas; indicaciones del tiempo verbal anterior (descripción de acciones ocurridas antes del momento sobre el que versa la conversación, ya sea el presente o no), y partículas y verbos auxiliares que preceden al verbo principal e indican negación, tiempo verbal anterior, situaciones condicionales y acciones que continúan por oposición a las terminadas.

Asimismo, los criollos suelen coincidir en la colocación del sujeto, verbo y objeto en ese orden, y también en el orden de las partículas o auxiliares que preceden al verbo principal.

Los factores responsables de esta notable convergencia siguen constituyendo materia de controversia entre los lingüistas. Es como si, después de barajar bien, se extrajeran doce naipes de una baraja cincuenta veces seguidas y casi siempre se terminara con una reina, un valet y dos ases en la mano, y sin corazones ni diamantes. En mi opinión, la interpretación más convincente es la que propone el lingüista Derek Bickerton, para quien las similitudes entre los criollos se deben a que la programación genética de los humanos incluye un modelo lingüístico básico.

Las deducciones de Bickerton se basan en sus estudios de los criollos surgidos en Hawai, isla a la que los plantadores de azúcar importaron trabajadores de China, las islas Filipinas, Japón, Corea, Portugal y Puerto Rico a finales del siglo XIX. A partir de ese caos lingüístico, y después de que Estados Unidos se anexionara Hawai en 1898, el pidgin basado en el inglés se convirtió en un criollo plenamente desarrollado. Los trabajadores inmigrantes conservaron sus lenguas nativas originales, a la vez que aprendían el pidgin que escuchaban en su entorno, pero sin llegar a perfeccionarlo, pese a que tuviera serias deficiencias como medio de comunicación. Esta situación planteaba un grave problema para los hijos de los inmigrantes nacidos en Hawai. Aun cuando estos niños tuvieran la suerte de oír una lengua normal en casa, si su padre y su madre procedían del mismo grupo étnico, esa lengua no les servía para comunicarse con los niños y adultos de otros grupos étnicos. Muchos niños menos afortunados vivían en familias donde se hablaba en pidgin, ya que su madre y su padre eran de grupos étnicos distintos. Por otro lado, los hijos de los inmigrantes carecían de oportunidades adecuadas para aprender inglés, dado

que las barreras sociales les aislaban a ellos y a sus padres de los plantadores angloparlantes. Enfrentados a un modelo inconsistente y empobrecido del lenguaje humano, los hijos de los inmigrantes de Hawai «expandieron» espontáneamente el pidgin y en el transcurso de una generación lo convirtieron en un criollo estructurado y complejo.

A mediados de la década de 1970, Bickerton exploró la historia de esta criollización entrevistando a personas de clase trabajadora nacidas en Hawai entre 1900 y 1920. Como cualquier ser humano, esas personas habían adquirido sus capacidades lingüísticas durante sus primeros años de vida, para después desarrollar unos hábitos lingüísticos permanentes, de modo que su manera de hablar en la vejez seguía siendo un reflejo de la lengua que se hablaba en su entorno durante su juventud. (Del mismo modo, mis hijos pronto se preguntarán por qué su padre insiste en seguir llamando «nevera de hielo» [*icebox*] al «refrigerador» [*refrigerator*] muchas décadas después de que hayan desaparecido las neveras que existían en la infancia de mis padres). Los ancianos de diversas edades entrevistados por Bickerton en los años setenta le proporcionaron imágenes fijas de los diversos estadios de la transición del pidgin al criollo ocurrida en Hawai, dependiendo del año de nacimiento del sujeto entrevistado. De este modo, Bickerton pudo concluir que el proceso de criollización ya estaba en marcha en 1900 y había concluido para 1920, y que fue realizado por los niños en proceso de adquirir la capacidad de hablar.

En efecto, los niños hawaianos llevaron a la práctica una versión modificada del experimento de Samético. A diferencia de los niños confiados al pastor, los hawaianos sí que oían hablar a los adultos y podían aprender palabras. No obstante, su situación no era la habitual, puesto que la lengua que escuchaban apenas poseía normas gramaticales, siendo inconsistente y rudimentaria. En consecuencia, ellos mismos

crearon una gramática, y crear es la palabra adecuada, ya que muchas características del criollo hawaiano difieren tanto del inglés como de las lenguas de los inmigrantes, lo que demuestra que la gramática no se copió de la lengua de los trabajadores chinos ni de los plantadores ingleses. Lo mismo puede decirse con respecto al neomelanesio: su vocabulario es en gran medida inglés, pero su gramática incluye muchas características diferentes de la gramática inglesa.

No pretendo exagerar las similitudes gramaticales de los criollos hasta el punto de dar a entender que en esencia son una misma lengua. Los criollos varían dependiendo de la historia social en que se ha desarrollado la criollización, en especial en función de la relación inicial entre el número de plantadores (o colonizadores) y el de trabajadores, del ritmo y la magnitud del cambio de esa relación y del número de generaciones durante las cuales el pidgin del primer estadio va adoptando una complejidad mayor a partir de las lenguas existentes. Pese a estas diferencias, los criollos presentan muchas similitudes, en particular cuando surgen rápidamente a partir de pidgins poco desarrollados. ¿Cómo es posible que los grupos de niños criollos convengan con tanta rapidez en las normas gramaticales que deben adoptarse?, ¿y por qué los niños de diferentes grupos criollos tienden a reinventar las mismas características gramaticales una y otra vez?

El motivo no es que elijan el único medio o el medio más fácil de diseñar una lengua. Por ejemplo, los criollos utilizan preposiciones (partículas que preceden a los nombres), como el inglés y otras lenguas, en lugar de prescindir de ellas, como es el caso de otras lenguas que utilizan posposiciones o bien conjugan los sustantivos. Asimismo, los criollos se asemejan al inglés en la ordenación del sujeto, verbo y objeto, si bien esta similitud no debe atribuirse a un préstamo del inglés, puesto que algunos criollos derivados de idiomas en los que el orden de las palabras

es diferente también recurren a la secuencia de sujeto-verbo-objeto.

Es probable que las similitudes entre los criollos procedan de la programación genética del cerebro humano para aprender a hablar en la infancia. La existencia de esa preprogramación es un hecho ampliamente aceptado, desde que el lingüista Noam Chomsky argumentó que la estructura del lenguaje humano es excesivamente compleja para que un niño pueda aprenderla en pocos años si no lleva incorporado un mecanismo de aprendizaje. Por ejemplo, cuando mis hijos gemelos tenían dos años tan solo sabían utilizar palabras sueltas. Mientras escribo este párrafo, escasamente veinte meses después, los gemelos, a los que todavía les quedan varios meses para cumplir cuatro años, ya han aprendido la mayoría de las reglas de la gramática básica inglesa, esas mismas reglas que muchos adultos establecidos en países de lengua inglesa no consiguen aprender en el transcurso de varias décadas. Incluso antes de los dos años, mis hijos habían aprendido a atribuir significado a la inicialmente incomprensible jerigonza de los adultos, a reconocer los grupos de sílabas que forman palabras y a advertir qué grupos de sílabas constituían las palabras básicas pese a las variaciones de pronunciación de los hablantes adultos.

Las dificultades de esta índole convencieron a Chomsky de que el aprendizaje de la primera lengua sería una tarea imposible para los niños si no fuera porque ya tienen preprogramada de forma innata la estructura del lenguaje. Chomsky llegó a la conclusión de que nacemos con una «gramática universal» incorporada a nuestro cerebro, y que ese mecanismo nos proporciona todo el espectro de modelos gramaticales en los que se incluyen las gramáticas de las lenguas actuales. Esta gramática universal preprogramada puede equipararse a un conjunto de conmutadores con posiciones alternativas y que adquieren una posición fija para adaptarse a la gramática de la lengua local que

aprende el niño.

Ahora bien, Bickerton llega aún más lejos que Chomsky y concluye que no solo estamos preprogramados con una gramática universal compuesta por un conjunto de conmutadores ajustables, sino que la programación es tan precisa como para determinar una posición concreta de los conmutadores, la que corresponde a las reglas gramaticales que reaparecen una y otra vez en las lenguas criollas. La preprogramación puede alterarse cuando la lengua que el niño escucha tiene unas normas diferentes, pero si lo que domina en el medio es un pidgin de estructura anárquica, la preprogramación perdurará.

Si Bickerton estuviera en lo cierto al postular que las normas de las lenguas criollas están genéticamente preprogramadas y solo pueden borrarse con la experiencia ulterior, habría que esperar que los niños aprendieran las características criollas de la lengua de su medio con mayor rapidez y facilidad que las características que entran en conflicto con la gramática criolla. Este razonamiento podría explicar la notoria dificultad de los niños angloparlantes para aprender a expresar las negaciones y su insistencia en utilizar dobles negaciones, del tipo de «nobody don't have this» (nadie no tiene esto), como en las lenguas criollas. Las dificultades de los niños angloparlantes para ordenar las palabras en las frases interrogativas podrían explicarse del mismo modo.

Deteniéndonos en este último ejemplo, el inglés es una de las lenguas que emplea el orden criollo de sujeto, verbo y objeto para las frases afirmativas; por ejemplo, «I want juice» (Yo quiero zumo). Muchas lenguas, incluidas las criollas, conservan este mismo orden en las frases interrogativas, que solo se distinguen de las afirmativas por el cambio de entonación («You want juice?»). Sin embargo, no es este el caso de la lengua

inglesa, en la que las preguntas se formulan invirtiendo el orden del sujeto y verbo («Where are you?» [¿Dónde estás tú?], en lugar de «Where you are?» [¿Dónde tú estás?]), o bien situando el sujeto entre un verbo auxiliar (como «do») y el verbo principal («Do you want juice?»). Desde que mis hijos gemelos eran muy pequeños, mi mujer y yo hemos hecho todo lo posible para que aprendieran la manera gramaticalmente correcta de formular preguntas y afirmaciones, y aunque los dos han aprendido sin esfuerzo a construir frases afirmativas, siguen persistiendo en la construcción incorrecta, análoga a la criolla, de las frases interrogativas, por mucho que mi mujer y yo insistamos en corregirles. Hoy mismo, por ejemplo, hemos sometido cuatro frases a la consideración de Max y Joshua: «Where it is?», «What that letter is?», «What the handle can do?» y «What you did with it?»; pero nuestros esfuerzos son vanos, porque nuestros hijos aún no parecen estar preparados para dar crédito a lo que escuchan y siguen convencidos de que las normas criollas preprogramadas son las correctas.

Para concluir este capítulo sintetizaremos los resultados de las investigaciones realizadas con animales y seres humanos con objeto de intentar conformar una imagen coherente de la evolución del lenguaje de nuestros ancestros, desde los gruñidos hasta los sonetos de Shakespeare. Uno de los estadios primitivos de la evolución del lenguaje está bien documentado gracias a los estudios de los monos vervet, que poseen al menos diez gritos diferenciados y con referentes externos, diez gritos que emiten voluntariamente con el objetivo de comunicarse. Esos gritos pueden funcionar como palabras, explicaciones o proposiciones, o cumplir simultáneamente todas esas funciones. A la vista de las enormes dificultades que la identificación de estos diez gritos ha entrañado para los científicos, cabe suponer que muchos gritos aún no se han identificado y que la amplitud del vocabulario de los monos vervet aún está por descubrir.

Asimismo, desconocemos los avances lingüísticos, quizá mayores que los de los monos vervet, realizados por otros animales, pues las comunicaciones vocales de las especies con mayores probabilidades de haberlos superado, es decir, los chimpancés comunes y los pigmeos, aún no han sido objeto de un estudio serio en condiciones naturales. Se sabe, no obstante, que, al menos en situaciones de laboratorio, los chimpancés pueden aprender cientos de símbolos cuando se les enseña, lo que parece indicar que poseen la capacidad intelectual necesaria para aprender símbolos por sí mismos.

El siguiente estadio en la evolución del lenguaje está ilustrado por las palabras aisladas pronunciadas por los niños de corta edad, como el «zumo» de mi hijo Max. Tal como los gruñidos de los monos, el «zumo» de Max puede cumplir una combinación de funciones, y actuar a modo de palabra, explicación o proposición. No obstante, la palabra «zumo» pronunciada por Max representa un notable avance sobre los gruñidos de los monos vervet, por cuanto ha sido compuesta a partir de unidades menores —vocales y consonantes— y, en consecuencia, constituye un primer paso en la organización modular del lenguaje. Con un número reducido de unidades fonéticas pueden formarse innumerables palabras, como por ejemplo las ciento cuarenta y dos mil contenidas en mi diccionario de trabajo. El principio de la organización modular nos permite efectuar innumerables distinciones que no están al alcance de los monos vervet. Así, por ejemplo, mientras ellos solo nombran a seis tipos de animales, nosotros poseemos nombres para casi dos millones de animales.

Otro paso adelante hacia los sonetos de Shakespeare queda ilustrado en la manera de hablar de los niños de dos años, pues en todas las sociedades humanas, los niños de esa edad pasan espontáneamente del estadio en que se formulan solo palabras aisladas al estadio en que se encadenan dos y posteriormente

varias palabras. No obstante, esas locuciones no son todavía más que simples cadenas de términos sin apenas organización gramatical y compuestas por sustantivos, verbos y adjetivos, es decir, por palabras que poseen referentes externos. Tal como señala Bickerton, esas cadenas de palabras se asemejan mucho al pidgin que los adultos reinventan espontáneamente en caso de necesidad. Asimismo, se parecen a las cadenas de símbolos producidas por los simios en cautividad a los que se enseña a comunicarse con lenguajes simbólicos.

Otro paso gigantesco nos lleva de los pidgins a los criollos, o de las cadenas de palabras de los niños de dos años a las oraciones completas de los niños de cuatro años. Es en este estadio cuando se añaden palabras sin referentes externos y que desempeñan funciones meramente gramaticales; elementos gramaticales tales como el orden de las palabras, los prefijos y sufijos y las variaciones sobre un radical, así como niveles más complejos de organización jerárquica para expresar oraciones simples y compuestas. Tal vez fuera este estadio de desarrollo del lenguaje el que desencadenó el gran salto adelante del que se ha hablado anteriormente. Sea como sea, los criollos reinventados en distintos momentos de la época moderna, con sus circunloquios para expresar las preposiciones y otros elementos gramaticales, nos proporcionan las claves para comprender cómo han surgido estos avances.

Al comparar el anuncio neomelanesio que se muestra más adelante con un soneto de Shakespeare, podríamos pensar que entre ambos aún se abre un enorme abismo. Sin embargo, aquí se argumentará que con un anuncio como «Kam insait long stua bilong mipela…» ya se ha recorrido el 99,9 por ciento del camino que separa los gruñidos de los monos vervet del lenguaje de Shakespeare. Las lenguas criollas son complejas y expresivas. Por ejemplo, el indonesio, un criollo que se convirtió en la lengua coloquial y oficial de un país cuya población es la quinta

del mundo, también sirve como vehículo literario.

Así pues, mientras que en otros tiempos se pensaba que la comunicación animal y el lenguaje humano estaban separados por un abismo insalvable, hoy día no solo se han llegado a identificar puentes que cruzan parcialmente ese abismó desde ambas orillas, sino también una serie de islas y segmentos de puentes colocados entre ambas márgenes. Estamos, por tanto, comenzando a comprender en líneas generales cómo el atributo singular y más importante en la diferenciación del ser humano de los animales surgió de elementos precursores presentes en el mundo animal.

APRENDA EL NEOMELANESIO EN UNA SOLA Y SENCILLA LECCIÓN

Proponemos al lector que intente comprender este anuncio de unos grandes almacenes escrito en neomelanesio:

> Kam insait long stua bilong mipela —stua bilong salini olgeta samting— mipela i-ken helpim yu long kisim wanem samting yu laikim bikpela na liklik long gutpela prais. I-gat gutpela kain kago long baiim na i-gat stap long helpim yu na lukautim yu long taina yu kam insait long dispela stua.

Si algunas palabras tienen un aspecto extrañamente familiar, pero no acaban de cobrar sentido, invitamos al lector a que las lea en voz alta, concentrándose en los sonidos y pasando por alto su extraña ortografía. El siguiente paso será leer el mismo párrafo escrito en correcta ortografía inglesa:

> Come inside long store belong me-fellow —store belong sellim altogether something— me-fellow can helpim you long catchim what-name something you likim, big-fellow na liklik, long good-fellow price. He-got good-fellow kind cargo long buyim, na he-got staff long helpem you na lookoutim you long time yo come inside long this-fellow store.

Algunas aclaraciones bastarán para acabar de comprender lo que todavía resulta extraño. Casi todas las palabras de esta muestra de la lengua neomelanesia se derivan del inglés, a excepción hecha del término «liklik», que significa «pequeño» y se deriva de una lengua de Nueva Guinea (el tolai). El neomelanesio tan solo cuenta con dos preposiciones en sentido

estricto: «bilong», que significa «de» o «para», y «long», que prácticamente equivale al resto de las preposiciones inglesas. La consonante inglesa *f* se convierte en *p* en neomelanesio, como en «stap» en lugar de «staff» (personal), y «pela» en lugar de «fellow» (chico, hombre, persona, compañero, amigo, tipo). El sufijo «-pela» se añade a los adjetivos monosilábicos (de donde resulta «gutpela» a partir de «good» o «bikpela» a partir de «big»), y también convierte los pronombres singulares «me» y «you» en sus formas plurales («we» y «you»), «Na» significa «and». Así pues, el anuncio se convierte en:

> Come into our store —a store for selling everything— we can help you get whatever you want, big and small, at a good price. There are good types of goods for sale, and staff to help you and look after you when you visit the store.

(Entre en nuestra tienda —una tienda para venderle cualquier cosa—, podemos ayudarle a conseguir lo que quiera, grande o pequeño, a un buen precio. Hay toda clase de artículos a la venta y personal para ayudarle y cuidarle mientras usted visita la tienda].

9
Orígenes del arte en el mundo animal

Hubo de transcurrir mucho tiempo para que los dibujos de Georgia O'Keeffe alcanzaran el reconocimiento público y, sin embargo, los dibujos de Siri le valieron la aprobación general tan pronto como se dieron a conocer entre otros reputados artistas. «Poseen un talento especial, decisión y originalidad», comentó el famoso expresionista abstracto Willem de Kooning nada más verlos. Jerome Witkin, una autoridad en el expresionismo abstracto y profesor de arte en la Universidad de Syracuse, se mostró aún más entusiasta: «Estos dibujos poseen un gran lirismo, una belleza especial. Son tan positivos, afirmativos y tensos, con una energía tan compacta y controlada, que resulta increíble… Este dibujo es armonioso, delicado… Este dibujo revela el dominio de los signos esenciales que crean la emoción».

Witkin alabó el equilibrio entre espacios positivos y negativos conseguido por Siri, así como su forma de situar y orientar las imágenes. Con los dibujos en la mano e ignorando quién era el artista, Witkin supuso correctamente que se trataba de alguien de sexo femenino y con interés en la caligrafía asiática; ahora bien, lo que no imaginó es que Siri medía 2,4 metros de altura y pesaba cuatro toneladas, puesto que era una elefanta asiática que dibujaba sosteniendo el lápiz con la trompa.

La reacción de De Kooning al enterarse de la identidad de Siri fue comentar: «Pues es una elefanta con muchísimo

talento». Lo cierto es, sin embargo, que para ser elefante, Siri no tenía unas dotes especiales. Los elefantes que viven en libertad utilizan a menudo la trompa para trazar dibujos sobre la tierra a medida que avanzan, mientras que los elefantes en cautividad muchas veces graban espontáneamente señales en el suelo valiéndose de un palo o una piedra. Los despachos de numerosos abogados y médicos están decorados con cuadros pintados por una elefanta llamada Carol, cuyas obras se vendieron hasta por quinientos dólares.

El arte es, supuestamente, el atributo humano más noble, aquello que nos distingue radicalmente de los animales, al menos en la misma medida que el lenguaje hablado, puesto que es esencialmente distinto de todo lo que puede hacer un animal. El arte se considera una creación aún más elevada que el lenguaje, por cuanto este último «simplemente» representa un avance muy sofisticado con respecto a los sistemas de comunicación de los animales, cumple la función biológica obvia de ayudarnos a sobrevivir y se ha desarrollado a partir de los sonidos que emiten otros primates. En contraste, el arte no desempeña ninguna función clara y sus orígenes se consideran un sublime misterio. Ahora bien, el arte de los paquidermos puede llevarnos a replantearnos nuestra visión del arte humano, pues aquel es, cuando menos, una actividad física similar con unos resultados que ni siquiera los expertos han conseguido distinguir de las creaciones humanas consideradas como arte. Claro está que existen grandes diferencias entre las obras de arte de Siri y las que crean los hombres, entre las cuales no es la de menor importancia que Siri no tuviera la intención de transmitir un mensaje a sus congéneres. No obstante, tampoco hay que restar importancia a sus creaciones considerándolas un simple capricho de un animal a título individual.

Este capítulo se dedicará a examinar aquellas actividades de los animales que pueden asemejarse al arte. Soy de la opinión de

que las comparaciones nos ayudarán a entender las funciones que el arte humano desempeñaba originalmente. Aunque estamos acostumbrados a considerar el arte como la antítesis de la ciencia, es muy probable que exista una ciencia del arte.

Para comprender que el arte humano debe de tener precedentes animales, recordemos que tan solo han transcurrido siete millones de años desde que los humanos separaron su camino evolutivo del de nuestros parientes más próximos los chimpancés. Aunque siete millones de años parezcan una eternidad medidos a escala de la vida humana, apenas suponen un 1 por ciento de la historia de la vida compleja en la Tierra. En la actualidad, todavía compartimos el 98 por ciento de nuestro ADN con los chimpancés. Debe deducirse, por tanto, que el arte y aquellas otras características que tenemos por exclusivamente humanas son el producto de una fracción mínima de nuestro material genético y que, midiendo el tiempo con el reloj de la evolución, han surgido hace un instante.

Los estudios de la conducta animal realizados en los últimos tiempos han servido para, reducir de manera progresiva la lista de características que en el pasado se consideraban singularmente humanas, ya que la mayoría de las diferencias que nos separan de los llamados animales han resultado ser una mera cuestión de grado. Por ejemplo, en el capítulo anterior se ha explicado que los monos vervet poseen un lenguaje rudimentario. Aunque nunca nos hayamos detenido a pensar que los vampiros poseen notables cualidades equiparables a las humanas, lo cierto es que sus costumbres son altruistas (entre ellos mismos, claro está). Por lo que respecta a las características humanas menos honrosas, se ha observado que el asesinato no es una práctica desconocida entre innumerables especies animales; que el genocidio se produce entre los lobos y los chimpancés; que los patos y los orangutanes practican la violación, y que las hormigas organizan guerras e incursiones para hacerse con

esclavos.

Con estos descubrimientos, son pocas las características que podemos seguir considerando atributos exclusivos del ser humano además del arte, una actividad de la que el ser humano también prescindió durante los primeros seis millones novecientos sesenta mil años del total de siete millones de años transcurridos desde que se separó de los chimpancés. Es posible que las primeras obras de arte fueran grabados en madera y pinturas corporales, pero nunca podremos saberlo dado que no se han conservado. Los primeros vestigios indicativos de la existencia del arte son restos de flores hallados en torno a esqueletos de neanderthales y marcas grabadas en huesos de animales descubiertos en sus campamentos. No obstante, es una cuestión dudosa que las marcas se hicieran intencionadamente y que las flores formaran parte de adornos. Solo con el advenimiento de la era de los cromagnones, hace unos cuarenta mil años, aparecen los primeros signos inequívocos artísticos: las famosas pinturas rupestres de Lascaux, estatuillas, collares, flautas y otros instrumentos musicales.

Si pretendemos afirmar que el arte verdadero es patrimonio exclusivo de los humanos, ¿en qué nos basaremos para distinguirlo radicalmente de algunas creaciones animales en apariencia similares, como puedan serlo los cantos de los pájaros? Por lo general, se postulan tres rasgos distintivos: el arte humano no cumple propósitos utilitarios, se crea por puro placer estético y no se transmite genéticamente, sino a través del aprendizaje. A continuación analizaremos estas premisas con mayor detalle.

En primer lugar, tal como dijo Oscar Wilde, «todo arte es absolutamente inútil». A ojos de un biólogo, el significado implícito de este aforismo es que el arte no cumple ninguna función útil en el sentido estricto de la palabra, tal como se

emplea en la investigación de la conducta animal y en la biología evolutiva. Es decir, el arte humano no desempeña ninguna de las dos funciones evidentes de las conductas animales: la supervivencia y la transmisión de los genes. Aunque la mayoría de las obras de arte creadas por el hombre son a todas luces útiles en un sentido más amplio, puesto que con ellas el artista comunica algo a sus congéneres, la transmisión de los propios pensamientos a la siguiente generación no es equiparable a la transmisión de los genes. En contraste, los cantos de las aves cumplen funciones obvias: cortejar a la pareja, defender el territorio y, en consecuencia, transmitir el material genético.

Por lo que se refiere a la segunda característica distintiva atribuida al arte humano, a saber, el que su única motivación es el placer estético, partiremos de la definición de arte que ofrece cualquier diccionario: «La fabricación o creación de cosas que poseen una forma y una belleza». Aunque no podemos preguntarle a un arrendajo ni a un ruiseñor si disfrutan de la forma y la belleza de sus cantos, el hecho de que canten principalmente durante la época de apareamiento parece indicar que no es solo el placer estético lo que les mueve a cantar.

Con respecto a la tercera característica singular del arte humano, sabemos que cada grupo humano posee un estilo artístico diferente y que la manera de crear y disfrutar de ese estilo no se hereda, sino que se aprende. Por ejemplo, es fácil distinguir las canciones típicas que hoy día se escuchan en Tokio de las de París. Ahora bien, esas diferencias estilísticas no están incorporadas a nuestros genes, como puedan estarlo las diferencias en la forma de los ojos de los parisinos y japoneses. Por otro lado, los parisinos y los japoneses pueden conocer sus respectivas formas de cantar viajando por el extranjero. En contraste, muchas especies de aves (las llamadas aves no paseriformes) heredan los conocimientos necesarios para cantar

de la manera que caracteriza a su especie y para reaccionar adecuadamente ante esos cantos. Esas aves emplearán el canto adecuado para cada situación, aunque nunca lo hayan oído e incluso aunque solo hayan oído cantar a otras especies. Es como si un bebé francés adoptado por una pareja japonesa y criado en Tokio rompiera espontáneamente a cantar *La Marsellesa*.

Llegados a este punto, podría parecer que años luz separan el arte de los humanos del de los elefantes, unos animales con los que ni siquiera mantenemos un parentesco cercano en términos evolutivos. Parece más pertinente comparar el arte humano con las obras producidas por dos chimpancés conservados en cautividad y llamados Congo y Betsy, o por una gorila llamada Sophie, un orangután llamado Alexander y un mono llamado Pablo. Estos primates aprendieron de diversos modos a dominar el arte de pintar con pincel, lápiz, tiza o con los dedos. Congo realizó treinta dibujos en un día, aparentemente por puro placer, ya que no mostraba sus creaciones a los demás chimpancés y montó una pataleta cuando le quitaron el lápiz. En el caso de un artista humano, la prueba definitiva del éxito es conseguir que le organicen una exposición individual; Congo y Betsy tuvieron el honor de exponer sus obras en el Instituto de Arte Contemporáneo de Londres en 1957, y el año siguiente, Congo realizó una exposición individual en el Royal Festival Hall londinense. Las cosas llegaron aún más lejos, ya que ambos chimpancés vendieron casi todas las obras expuestas (a coleccionistas humanos), algo de lo que no pueden jactarse muchos artistas humanos. En otras ocasiones se han expuesto obras pintadas por simios junto a pinturas de artistas humanos, recibiendo las primeras la unánime e inocente aclamación de la crítica por su dinamismo, ritmo y sentido del equilibrio.

Tampoco sospecharon nada los psicólogos infantiles a los que presentaron dibujos realizados por los chimpancés del zoológico de Baltimore para que emitieran un diagnóstico. Los

psicólogos opinaron que un dibujo de un chimpancé macho de tres años era obra de un niño de siete años de carácter agresivo y tendencias paranoides. Dos dibujos realizados por una chimpancé de un año fueron atribuidos a dos niñas de diez años, una de ellas supuestamente paranoica y con una fuerte identificación con el padre, y la otra agresiva y de tipo esquizoide. Debe decirse en honor de la intuición de los psicólogos que en todos los casos identificaron correctamente el sexo del artista y solo se equivocaron al decidir a qué especie pertenecía.

Las creaciones pictóricas de nuestros parientes más próximos comienzan a difuminar las diferencias entre las actividades artísticas humanas y animales. Como las pinturas humanas, las de los simios no cumplen la estricta función utilitaria de transmitir el material genético, sino que se producen por mero placer. Podría objetarse, no obstante, que estos simios artistas, como la elefanta Siri, realizaron sus obras por pura satisfacción personal, en tanto que la mayoría de los artistas humanos pretenden comunicarse con sus congéneres. Los simios ni siquiera se preocuparon de conservar sus obras para disfrutarlas, sino que las tiraron en cuanto las hubieron concluido. No obstante, no otorgaría una fuerza decisiva a esta objeción, puesto que las formas más simples del arte humano —los garabatos— tampoco se conservan, y dado que una de las mejores obras de arte que poseo es una escultura de madera tallada por un campesino de Nueva Guinea que la había arrinconado debajo de su casa. Algunas obras de arte famosas fueron creadas por artistas que no perseguían más que su satisfacción personal; así, por ejemplo, el compositor Charles Ives publicó muy pocas de sus obras, y Franz Kafka no solo no publicó sus tres grandes novelas, sino que llegó a prohibir a su albacea que lo hiciera. (Afortunadamente, el albacea no siguió las instrucciones recibidas y gracias a ello las novelas adquirieron una función

comunicativa póstuma).

Ahora bien, al paralelismo entre el arte humano y el de los simios puede oponerse una objeción más seria. Las pinturas de los simios son una actividad que solo se desarrolla en cautividad y, por tanto, no natural. Podría decirse que al no ser una conducta natural, no sirve para iluminar los orígenes animales del arte. Por ello, a continuación nos ocuparemos de un comportamiento inequívocamente natural y que puede arrojar luz sobre nuestro problema: las enramadas de los tilonorrincos o jardineros, que son las estructuras más elaboradas construidas y decoradas por cualquier especie animal que no sea la humana.

Si no hubiera oído hablar de las enramadas, habría tomado la primera que vi por una creación humana, tal como lo hicieron los exploradores decimonónicos de Nueva Guinea. Había salido a pasear una mañana, dejando atrás el pueblo de Nueva Guinea donde me alojaba, un lugar de cabañas circulares, con cuidados macizos de flores, donde la gente se adornaba con cuentas y los niños llevaban arcos y flechas en miniatura a imagen y semejanza de los de sus padres; de pronto, en medio de la selva, me topé con una cabaña circular primorosamente trenzada, de dos metros y medio de diámetro y algo más de un metro de alto, con Una entrada lo bastante grande como para dejar paso a un niño, que podría sentarse en su interior. El musgo alfombraba el espacio situado delante de la cabaña que, libre de malas hierbas y desechos, estaba ocupado por cientos de objetos naturales de diversos colores, colocados allí con la obvia intención de decorar. Los adornos consistían principalmente en flores, frutos y hojas, aunque también había algunas alas de mariposa y varios hongos; los habían agrupado por colores y, por ejemplo, junto a un grupo de frutos rojos había otro de hojas rojas. El adorno de mayor tamaño era un elevado cúmulo de hongos negros situado frente a la entrada, que hacía juego con otro cúmulo de hongos anaranjados situado unos metros más allá. Todos los objetos

azules estaban dentro de la cabaña, los rojos fuera, mientras que los amarillos, morados, negros y algunos verdes ocupaban diferentes lugares.

Aquella cabaña no era el espacio de juego de un grupo de niños, sino que había sido construida y decorada por un ave del tamaño de una cotorra y aspecto nada singular llamada tilonorrinco o jardinero, un miembro de una familia de dieciocho especies que habitan exclusivamente en Nueva Guinea y Australia. Son las aves machos las que levantan las enramadas con el único propósito de seducir a las hembras, que luego asumen en exclusiva la responsabilidad de construir el nido y criar a los polluelos. Los machos son polígamos, intentan aparearse con tantas hembras como pueden y no las ayudan con ninguna otra aportación que no sea el esperma. Las hembras, por lo general en grupo, recorren su territorio inspeccionando las enramadas para seleccionar aquella en la que desean aparearse. Escenas similares se desarrollan todas las noches en Sunset Strip, a unos kilómetros de Los Ángeles, donde resido.

Las hembras eligen a su compañero sexual por la calidad de la enramada que construye, por el número de adornos y su adecuación a las reglas locales, las cuales varían entre las distintas especies y poblaciones de jardineros. Algunas poblaciones prefieren los adornos azules, otras los rojos, verdes o grises, mientras que algunas construyen dos torres, un corredor entre dos paredes o una caja de cuatro paredes en lugar de una enramada. Entre algunas poblaciones de jardineros es costumbre pintar las enramadas con hojas machacadas o con grasas que ellos mismos segregan. La determinación genética no parece ser la causa de estas diferencias locales; los jardineros tardan muchos años en llegar a la edad madura, y durante ese período tienen tiempo para aprender observando a sus mayores. Los machos aprenden la manera correcta de decorar sus creaciones de acuerdo con las costumbres locales, y las hembras aprenden esas

mismas normas con objeto de elegir a un macho.

En un principio, este sistema puede parecer absurdo. Al fin y al cabo, tan solo se trata de que la hembra escoja a un buen compañero, y la ganadora de este concurso evolutivo es la hembra que escoge al macho que le permite procrear más hijos vivos. ¿Qué sentido tiene que elija al macho que ha adornado su enramada con los frutos azules más vistosos?

Todos los animales, incluidos los humanos, se enfrentan a problemas análogos a la hora de seleccionar a la pareja. Pensemos en aquellas especies (incluidas la mayoría de las aves canoras de Europa y América del Norte) en las que los machos se adueñan de territorios exclusivos que compartirán con su pareja; en cada territorio hay un lugar que servirá de emplazamiento del nido y recursos alimenticios para que la hembra pueda criar a sus polluelos. En consecuencia, una de las tareas de las hembras es evaluar la calidad de los territorios de cada macho. Imaginemos, asimismo, el caso de una especie en la que el macho colabora con la hembra en la crianza y protección de las crías y donde machos y hembras cooperan en la caza; en tales circunstancias, la hembra y el macho deben evaluar sus habilidades para la crianza y la caza, así como la calidad de su relación. Si todos estos factores son difíciles de valorar, cuánto más complicada no será la elección de pareja cuando esta solo aporta su esperma y su material genético a una relación, como en el caso de los jardineros machos. ¿Cómo puede evaluarse el material genético de la futura pareja? ¿Qué tienen que ver los frutos azules con la calidad de los genes?

Los animales no disponen del tiempo necesario para procrear con todas sus posibles parejas y comparar los resultados (el número de crías supervivientes) y, por ello, deben confiar en las señales de cortejo, como los cantos y las demostraciones de habilidad rituales. En la actualidad, los estudiosos de la

conducta animal mantienen un acalorado debate sobre la posibilidad de que esas señales externas funcionen a modo de indicadores indirectos de la calidad de los genes. La complejidad del problema se hace patente si pensamos en nuestras propias dificultades a la hora de seleccionar pareja y evaluar la riqueza, la capacidad para la paternidad y la calidad del material genético de nuestros posibles compañeros.

A la luz de estos hechos intentaremos dilucidar qué significa que una jardinera encuentre a un macho que ha erigido una buena enramada. En primer lugar, la hembra sabrá que el macho es fuerte, puesto que ha construido una enramada cientos de veces más pesada que su propio cuerpo y ha trasladado desde muchos metros de distancia adornos que pesan tanto como la mitad de su cuerpo. Asimismo, la enramada indica a la hembra que el macho posee las habilidades necesarias para trenzar cientos de palos para formar un cobertizo, una torre o un par de paredes. Para llevar a la práctica correctamente el complejo proyecto de construcción, el macho debe ser inteligente; debe, asimismo, tener buena vista y buena memoria para buscar en la selva los cientos de adornos requeridos. Por otro lado, el hecho de que haya sobrevivido los años necesarios para perfeccionar estas habilidades indica que el macho sabe enfrentarse a la vida. Por último, el macho que consiga llevar a buen término su proyecto debe ser un individuo dominante, ya que todos los machos dedican gran parte de su tiempo libre a estropear las obras de los otros y a robarles los materiales.

Así pues, la construcción de enramadas resulta ser una buena prueba global de la calidad de los genes del macho. Es como si una mujer sometiera a sus pretendientes a una serie de pruebas: levantamiento de pesos, costura, musculatura, pruebas de visión y concurso de boxeo, y finalmente se acostara con el vencedor. Si nos comparamos con los jardineros, nuestros esfuerzos para identificar a una pareja bien dotada

genéticamente resultan patéticos. Los humanos nos fijamos en trivialidades externas como las facciones y la longitud de los lóbulos de las orejas, el atractivo sexual y la calidad del coche que se posee, es decir, en rasgos que no nos dicen nada de la calidad del material genético. Pensemos en cuántos sufrimientos emanan del triste descubrimiento de que las mujeres hermosas y atractivas y los hombres apuestos y con coches deslumbrantes son inútiles en los demás aspectos. No es de sorprender que el destino de tantos matrimonios sea el divorcio, puesto que una y otra vez se descubre demasiado tarde que se ha hecho una elección errónea basándose en criterios inconsistentes.

¿Cómo han evolucionado los jardineros para llegar a utilizar el arte con tal destreza y con un propósito de tanta importancia? Entre la mayoría de las especies de aves, los machos cortejan a las hembras exhibiendo su plumaje, cantando, con demostraciones de habilidad y con ofrendas alimenticias, es decir, mediante señales vagamente indicativas de la calidad de sus genes. Los machos de dos grupos de aves del paraíso de Nueva Guinea emplean un método más sofisticado: despejan un tramo de selva, como los jardineros, con objeto de dar mayor realce a sus demostraciones de habilidad y a la exhibición de su exótico plumaje. Los machos de uno de estos grupos van aún más lejos y decoran el área con objetos útiles para una hembra que está criando a su nidada: trozos de piel de serpiente para forrar el nido, trozos de tiza o heces de mamíferos que aportan minerales a su alimentación y frutos con los que reforzar las calorías de su dieta. Por último, los jardineros han aprendido que los objetos que emplean como adornos, aunque inútiles en sí mismos, tienen la utilidad de demostrar la calidad de los genes del artífice de la decoración cuando son difíciles de adquirir o conservar.

Esta idea es fácilmente trasladable al terreno humano. Pensemos, por ejemplo, en los anuncios que muestran a un

apuesto galán regalando un anillo de diamantes a una joven de apariencia fértil: Un anillo de diamantes no es comestible, pero toda mujer sabe que ese regalo simboliza los recursos manejados por su pretendiente (los recursos que podrá dedicar a ella y a sus hijos) mucho mejor que una caja de bombones. Los bombones, aunque aportan muchas calorías, se consumen enseguida y son un regalo que cualquier patán puede permitirse; por el contrario, el hombre que puede comprar un imperecedero anillo de diamantes demuestra que es capaz de mantener a una mujer y a sus hijos, y que su material genético (determinante de la inteligencia, la persistencia, la energía, etcétera) le ha otorgado las cualidades necesarias para amasar una fortuna y conservarla.

Del mismo modo, en el curso de la evolución, las jardineras han dejado de prestar atención a los ornamentos que forman parte del cuerpo del macho para concentrarse en los objetos que crea. La selección sexual, que en la mayoría de las especies ha hecho que machos y hembras desarrollaran distintos ornatos corporales, ha llevado a los jardineros a desarrollar la capacidad de crear adornos independientes de su cuerpo. En este aspecto, los jardineros se parecen bastante a los humanos; tampoco nosotros intentamos atraer a nuestra futura pareja (al menos en un principio) mostrando la belleza de nuestros cuerpos desnudos, sino que nos cubrimos con prendas bonitas, nos rociamos con perfumes, nos pintamos y empolvamos, y realzamos nuestra belleza con adornos, desde joyas hasta coches deportivos. Si he de dar crédito a mis amigos amantes de los coches deportivos, el paralelismo entre los jardineros y los humanos es aún mayor, pues según me dicen aquellos, los jóvenes con menos atractivos personales son los que suelen adornarse a sí mismos con coches más llamativos.

Para concluir, volveremos a examinar, a la luz de lo expuesto sobre los jardineros, los tres criterios que supuestamente sirven para diferenciar el arte humano de las creaciones de los

animales. Aplicando el tercer criterio no se detecta diferencia alguna, ya que los estilos decorativos de los jardineros son aprendidos y no heredados, al igual que los estilos artísticos de los humanos. El segundo criterio, es decir, el de la creación por puro placer estético, nos plantea una cuestión irresoluble. No podemos preguntarles a los jardineros si sus creaciones artísticas les reportan placer, y sospecho que muchos artistas humanos se limitan a adoptar una pose culturalmente sancionada cuando afirman que su arte es para ellos un gran motivo de placer. Así pues, debemos limitarnos a analizar el primer criterio, es decir, la afirmación de Oscar Wilde según la cual el arte es inútil, en términos estrictamente biológicos. Esta afirmación es a todas luces errónea en el caso de los jardineros, dado que sus enramadas cumplen una función sexual. Ahora bien, también es absurdo seguir pretendiendo que el arte de los humanos no desempeña ninguna función biológica, puesto que el arte nos ayuda a sobrevivir y a transmitir nuestros genes de diversos modos.

En primer lugar, pensemos en los numerosos casos en que el arte reporta beneficios sexuales directos a su poseedor. El dicho que reza que un hombre que pretende seducir a una mujer comienza por enseñarle sus grabados es algo más que un chiste. La vida real nos demuestra que el baile, la música y la poesía son preludios habituales del sexo.

El segundo aspecto a considerar, mucho más importante que el primero, es que el arte aporta beneficios indirectos a su poseedor. Los objetos artísticos son signos de estatus y, tanto en las sociedades humanas como en las animales, el estatus es un factor clave a la hora de adquirir alimentos, tierras y compañeros sexuales. A los jardineros debe reconocérseles el mérito de haber descubierto el principio de que los ornamentos independientes del cuerpo son símbolos de estatus más flexibles que los adornos que forman parte del cuerpo, pero somos los humanos los que

hemos sacado mayor partido de dicho principio. Los cromagnones decoraban sus cuerpos con brazaletes, colgantes y pinturas; los campesinos de la Nueva Guinea actual se adornan con conchas, pieles y plumas de aves del paraíso. Además de los ornamentos corporales, tanto los cromagnones como los campesinos de Nueva Guinea crean otros objetos artísticos (esculturas y pinturas) de gran calidad. Las obras de arte de Nueva Guinea son símbolos de riqueza y excelencia, puesto que las aves del paraíso son difíciles de cazar, las esculturas solo pueden realizarse si se tiene talento, y ambos objetos alcanzan precios elevados en el mercado. Estas señales de distinción son esenciales para el sexo marital, puesto que en Nueva Guinea hay que pagar una dote por la novia, y parte de la dote se paga con objetos de arte. En todo el mundo, el arte suele considerarse un símbolo de talento, de riqueza o de ambas cosas.

En un mundo donde el arte está al servicio del sexo, solo hay que dar un paso más para que algunos artistas puedan convertir sus creaciones en comida. Sociedades enteras sobreviven creando objetos artísticos con los que comercian para obtener alimentos. Por ejemplo, los habitantes de las islas Siassi, un archipiélago de islotes con escaso terreno cultivable, se especializaron en fabricar hermosos cuencos que intercambiaban por comida producida por otras tribus donde esos cuencos eran muy apreciados y se empleaban para pagar las dotes.

En el mundo moderno se observa aún con mayor claridad el funcionamiento del mismo principio. En otros tiempos, el estatus se demostraba con adornos corporales confeccionados a base de plumas y con ornamentos de conchas gigantescas para las cabañas, y hoy día utilizamos los diamantes y los cuadros de Picasso con el mismo propósito. Mientras que los habitantes de las islas Siassi vendían un cuenco por el equivalente de veinte dólares, Richard Strauss se construyó una mansión con las ganancias que le reportó su ópera *Salomé* y ganó una fortuna

con *El caballero de la rosa*. La noticia de que una obra de arte ha alcanzado un precio de decenas de millones de dólares en una subasta cada vez sorprende menos, como el hecho de que se roben obras de arte famosas. Para decirlo en pocas palabras, precisamente porque es una señal de la calidad de los genes y de la abundancia de los recursos poseídos, el arte puede intercambiarse por genes y recursos.

Hasta ahora solo nos hemos ocupado de los beneficios que el arte reporta a los individuos. Ahora bien, el arte también contribuye a definir a los grupos humanos. Los humanos siempre han formado grupos que compiten entre sí y cuya supervivencia es esencial para la transmisión individual de los genes. Buena parte de la historia de la humanidad puede resumirse en los esfuerzos de unos grupos por diezmar, esclavizar o expulsar de su territorio a otros grupos. Los vencedores se apropian de las tierras de los vencidos, y a veces de sus mujeres, privando a estos de la oportunidad de perpetuar sus genes. Ahora bien, la cohesión grupal, un factor fundamental para la supervivencia del grupo, depende de la cultura distintiva del grupo, en especial de la lengua, la religión y el arte (incluidos los relatos y las danzas). Tener un material genético mejor que el de la mayoría de los miembros de la tribu no reporta ningún beneficio si toda la tribu resulta aniquilada por sus enemigos.

Llegados a este punto, muchos lectores estarán sin duda pensando que me he excedido en la defensa de la utilidad del arte. ¿Acaso no se puede disfrutar simplemente del arte, sin convertirlo en signo de estatus o de sexo? ¿No hay muchos artistas que permanecen célibes? ¿Acaso no hay medios de seducción más sencillos que tomar clases de piano durante diez años? ¿No es la satisfacción personal uno de los móviles (o el móvil) fundamentales de la creación artística, como en el caso de Siri y Congo?

La respuesta es afirmativa en todos los casos. La expansión de los comportamientos más allá de su función original es un rasgo típico de todas las especies cuya eficacia a la hora de alimentarse les proporciona mucho tiempo de ocio, es decir, de las especies que han conseguido controlar los problemas de la supervivencia. Los jardineros y las aves del paraíso disponen de mucho tiempo de ocio porque son aves de gran tamaño que apenas encuentran rivales que les dificulten hacerse con los frutos silvestres de los que se alimentan. Los humanos disponemos de mucho tiempo de ocio porque utilizamos herramientas para conseguir nuestros alimentos. Los animales con tiempo libre a su disposición pueden dedicarlo a crear señales de distinción que les hagan destacar entre sus congéneres. Con el tiempo, esas conductas llegan a desempeñar otras funciones, tales como transmitir información (tal vez una de las funciones de las pinturas rupestres de los animales que cazaban los cromagnones), aliviar el aburrimiento (un verdadero problema para los monos y elefantes en cautividad), canalizar la energía neurótica (que constituye un problema tanto para los humanos como para los animales que no viven en libertad) o simplemente proporcionar placer. Afirmar que el arte es útil no equivale a negar que proporciona placer. De hecho, si no estuviéramos programados para disfrutar del arte, este no podría cumplir la mayoría de sus funciones útiles.

Quizá ahora estemos preparados para responder a la pregunta de por qué el arte, tal como lo conocemos, es característico del ser humano y de ningún otro animal. Si los chimpancés de los zoológicos pintan, ¿por qué no pintan los chimpancés que viven en libertad? Una respuesta plausible es que los chimpancés en libertad deben dedicar todo su tiempo a los problemas de encontrar comida, sobrevivir y defenderse de los grupos de chimpancés rivales. Si los chimpancés salvajes tuvieran más tiempo libre y los medios de fabricar pintura, sin

duda se dedicarían a pintar. La prueba de que esta teoría es cierta es que ha ocurrido en la realidad: los humanos seguimos siendo chimpancés en un 98 por ciento de nuestros genes.

10
Los ambivalentes beneficios de la agricultura

La ciencia ha asestado serios reveses a la autocomplacencia con que el ser humano se mira a sí mismo. La astronomía nos ha enseñado que la Tierra no es el centro del universo, sino uno más de los nueve planetas que giran alrededor de una entre millones de estrellas. De la biología hemos aprendido que los humanos no fueron creados por Dios como seres aparte, sino que, como decenas de millones de especies, son un producto de la evolución. Actualmente, la arqueología está desmontando otra de nuestras creencias sagradas, según la cual la historia humana ha sido en los últimos millones de años una historia de progreso ininterrumpido.

En concreto, descubrimientos recientes apuntan a que la adopción de la agricultura (y de la domesticación de animales), uno de los supuestos pasos decisivos hacia una vida mejor, en realidad reportó tantos inconvenientes como ventajas. La agricultura no solo comportó el aumento de la producción y el almacenamiento de alimentos, sino también la acentuación de las desigualdades sociales y sexuales, la aparición de nuevas enfermedades y el surgimiento del despotismo, la peor maldición de la historia humana moderna. Así pues, entre los hitos culturales de la humanidad examinados en la tercera parte de este libro, la agricultura, con sus efectos ambivalentes, representa un punto intermedio entre nuestros rasgos más nobles, a los que ya nos hemos referido (el arte y el lenguaje), y

nuestros vicios más notorios, a los que nos referiremos más adelante (drogadicción, genocidio y destrucción del medio ambiente).

En un principio, la evidencia favorable a la teoría del progreso y contraria a esta interpretación revisionista parecerá irrefutable a estadounidenses y europeos por igual. Nuestra vida es mejor en casi todos los aspectos que la de las personas que vivieron en la Edad Media, que, a su vez, vivían mejor que los cavernícolas de la época glacial, cuya existencia, a su vez, era más fácil que la de los simios. Recomiendo a aquellas personas con tendencia al escepticismo que se limiten a hacer un recuento de las ventajas de la humanidad actual. Hoy día tenemos alimentos abundantes y variados, las mejores herramientas y bienes materiales de la historia, y disfrutamos de una vida más larga y saludable que cualquiera de las poblaciones humanas que nos han precedido. La mayoría de los humanos no pasan hambre ni sufren el acoso de los depredadores. El sudor ha dejado de ser la fuente principal de energía, puesto que la maquinaria movida por petróleo trabaja por nosotros. ¿Qué neoludita estaría dispuesto a cambiar el modo de vida actual por el de un campesino medieval, un cavernícola o un simio?

Durante la mayor parte de la historia, el modo de vida se ha basado en la caza y la recolección; nuestros antepasados se dedicaban a la caza de animales salvajes y a la recolección de plantas silvestres. Muchos antropólogos se refieren a la vida de las tribus de cazadores-recolectores con términos como «desagradable, brutal y breve». Desde esa perspectiva se argumenta que en las tribus que desconocen la agricultura y apenas almacenan alimentos, la agotadora lucha por buscar el sustento cotidiano y evitar la muerte por inanición se renueva cada día, sin conceder el menor respiro. Solo cuando terminó la última glaciación pudieron por fin los humanos liberarse de esa mísera existencia al comenzar a cultivar plantas y domesticar

animales en distintas partes del mundo. La revolución agrícola se extendió y fue implantándose gradualmente en todo el mundo, hasta que solo sobrevivieron un puñado de tribus de cazadores-recolectores.

Desde la perspectiva de esta teoría dominante, que podría denominarse «progresivista», no tiene sentido preguntarse por qué casi todos nuestros ancestros cazadores-recolectores adoptaron la agricultura, ya que se parte de la premisa de que la agricultura es el método más eficaz de obtener mayores cantidades de alimentos con menor esfuerzo. El tamaño de las cosechas obtenidas en los campos cultivados supera en mucho al rendimiento natural de las plantas silvestres.

Imaginemos el día en que los cazadores salvajes, exhaustos tras una jornada de buscar bayas silvestres y cazar, vieron por primera vez un huerto rebosante de frutos y unos pastos repletos de ganado. ¿Cuántas milésimas de segundo tardarían en apreciar las ventajas de la agricultura?

El punto de vista progresivista da un paso más y considera que la agricultura posibilitó el surgimiento del arte, la manifestación más elevada del espíritu humano. Dado que las cosechas pueden almacenarse y que se tarda menos en cultivar los campos que en buscar frutos silvestres, la agricultura proporcionó a la humanidad un tiempo de ocio desconocido para las tribus de cazadores-recolectores, y el tiempo de ocio es un requisito esencial para la creación y el disfrute del arte. Así pues, la construcción del Partenón y la composición de la *Misa en si menor* deben atribuirse en última instancia a la agricultura.

La agricultura es uno de los hitos culturales de la humanidad de orígenes más recientes, que comenzó a desarrollarse hace tan solo diez mil años. Ninguno de nuestros parientes primates practican nada que se parezca ni remotamente a la agricultura. Con objeto de buscar precedentes entre los animales, debemos

acudir a las hormigas, que no solo inventaron la domesticación de las plantas, sino también de los animales.

La agricultura es practicada por un grupo de varias docenas de especies emparentadas de hormigas del Nuevo Mundo, todas las cuales cultivan determinadas especies de levaduras y hongos en huertos situados dentro de sus hormigueros. En lugar de utilizar el terreno natural, cada especie acumula un tipo de mantillo determinado; algunas plantan sus cultivos en heces de orugas, otras en carcasas de insectos y plantas en putrefacción, y aún otras (denominadas hormigas agricultoras) en hojas, flores y tallos frescos. Por ejemplo, las hormigas agricultoras cortan hojas de las plantas, las parten en trozos, las limpian de hongos y bacterias y las llevan a sus hormigueros subterráneos. Allí trituran los fragmentos vegetales y los amasan con saliva y heces para formar bolitas húmedas de consistencia pastosa, y en su interior plantan las semillas de sus especies preferidas de hongos, las cuales constituyen la principal o única fuente de alimentación de la especie. Realizando una operación análoga a la de arrancar las malas hierbas de un huerto, las hormigas se dedican continuamente a extirpar de la pasta vegetal las esporas y filamentos de las especies de hongos que crecen por generación espontánea. Cuando una hormiga reina abandona el hormiguero para fundar otra colonia, se lleva consigo algunos hongos recién plantados, tal como los colonos humanos llevan en sus viajes semillas para plantar en las nuevas tierras.

En el área de la domesticación de animales, las hormigas se dedican a acumular una materia azucarada y concentrada, denominada melaza, que segregan diversos insectos, desde los pulgones, las chinches harinosas y los cóccidos, hasta las orugas, los insectos de espina y los insectos de espuma. A cambio de la melaza, las hormigas prestan protección a su «ganado» contra los depredadores y parásitos. Algunos pulgones se han desarrollado hasta convertirse prácticamente en el equivalente del ganado del

mundo de los insectos; de tal modo, carecen de estructuras defensivas, excretan melaza por el ano y poseen una anatomía anal especializada que les permite conservar las gotas en el lugar adecuado para que las hormigas puedan beberías. Las hormigas acarician a los pulgones con las antenas mientras los ordeñan, con objeto de estimular la secreción de melaza. Algunas hormigas cuidan a los pulgones durante los fríos invernales, prestándoles protección en sus hormigueros, y en primavera llevan a los de edad adecuada a las plantas que constituyen su fuente de alimento. Cuando los pulgones desarrollan alas y se dispersan en busca de un nuevo hábitat, algunos especímenes afortunados son descubiertos por las hormigas y «adoptados».

Ni que decir tiene que los humanos no heredamos de las hormigas la capacidad de domesticar plantas y animales, sino que la reinventamos. En realidad, decir que la «redesarrollamos» sería una expresión más adecuada, puesto que los primeros pasos hacia la agricultura no fueron experimentos conscientes orientados a un fin concreto. Antes bien, la domesticación surgió mediante las reacciones y adaptaciones de plantas y animales a determinadas conductas humanas, es decir, de manera espontánea y no planificada. Por ejemplo, la domesticación de animales surgió en parte de la costumbre de tener animales de compañía, y en parte de los hábitos adquiridos por algunos animales salvajes que aprendieron a beneficiarse de la proximidad de los humanos (por ejemplo, los lobos que seguían a los cazadores para hacerse con las presas heridas). De modo similar, la costumbre de recolectar plantas silvestres y tirar las semillas, «plantándolas» accidentalmente, fue uno de los primeros pasos en el desarrollo de la agricultura. El resultado inevitable fue un proceso natural de selección de aquellas especies de animales y plantas más útiles para los humanos, los cuales solo llegarían a plantearse conscientemente la necesidad de seleccionar y cuidar los especímenes elegidos con

el tiempo.

A continuación retomaremos la perspectiva progresivista de la revolución agrícola. Como se ha dicho al comienzo de este capítulo, nos hemos habituado a presuponer que la transición del modo de vida de los cazadores-recolectores a la agricultura trajo consigo mejoras en la salud, la longevidad y la seguridad, y concedió a los humanos un tiempo de ocio que les permitió desarrollar el arte. No obstante, aunque esta teoría *parezca* estar avalada por una evidencia aplastante, lo cierto es que es muy difícil de demostrar. ¿Cómo puede demostrarse que la existencia de las personas que vivieron hace diez mil años mejoró cuando dejaron la caza en favor de la agricultura? Hasta hace poco, la arqueología solo disponía de métodos indirectos para poner a prueba esta teoría, y sus resultados, por sorprendente que parezca, no avalaban la tesis de que la adopción de la agricultura tan solo reportó ventajas a la humanidad.

Un ejemplo de ese tipo de prueba indirecta es plantear que si los beneficios de la agricultura eran tan evidentes, debería haberse expandido rápidamente a partir de su foco original. Sin embargo, las investigaciones arqueológicas demuestran que la agricultura avanzó por Europa a paso de tortuga, a un ritmo de apenas mil metros por año. Después de originarse en Oriente Próximo hacia 8000 a. C., avanzó lentamente hacia el noroeste y se introdujo en Grecia hacia 6000 a. C., y en Bretaña y Escandinavia unos dos mil quinientos años después. Semejante ritmo de avance ciertamente no puede calificarse de entusiasta. Por otro lado, en una época tan reciente como el siglo pasado, los indios de California, región que en la actualidad es el huerto de Estados Unidos, continuaban siendo cazadores-recolectores pese a que la agricultura no les era desconocida, ya que la practicaban los indios de Arizona con los que mantenían relaciones comerciales. ¿Acaso los indios californianos eran ciegos a sus propios intereses? ¿O tal vez fueron lo bastante

inteligentes como para no dejarse deslumbrar por las aparentes ventajas de la agricultura y comprendieron los inconvenientes que comportaba y que pasaron inadvertidos al resto de la humanidad?

Otro método indirecto de poner a prueba la teoría progresivista es investigar si las tribus de cazadores-recolectores que han pervivido hasta el siglo XX realmente viven en peores condiciones que los pueblos agrícolas. Hasta hace pocos años podían encontrarse distintos «pueblos primitivos», como los bosquimanos del desierto de Kalahari, dispersos por varias zonas del mundo, por lo general poco adecuadas para la agricultura. La insólita realidad es que estos pueblos cazadores tenían tiempo de ocio, dormían mucho y no trabajaban más que sus vecinos agricultores. Por ejemplo, en el caso de los bosquimanos, se ha calculado que por término medio dedicaban tan solo entre doce y diecinueve horas a la semana a la recolección de alimentos. ¿Cuántos lectores de este libro pueden alardear de una semana laboral tan breve? Tal como respondió un bosquimán a la pregunta de por qué no habían emulado a las tribus vecinas que se dedicaban a la agricultura: «¿Para qué plantar cuando el mundo está lleno de nueces mongongo?».

Claro está que encontrar alimentos es solo una parte del trabajosa que después los alimentos deben procesarse mediante la digestión, proceso que puede consumir cantidades ingentes de tiempo cuando uno se alimenta de nueces mongongo. En consecuencia, sería un error adoptar la postura opuesta a la perspectiva progresivista y pensar que las tribus de cazadores-recolectores llevaban una existencia regalada, tal como la han descrito algunos antropólogos. Sin embargo, también sería un error pensar que su trabajo era mucho más duro que el de los agricultores. Comparados con los médicos y abogados que conozco, o con el tendero que servía a mis abuelos a comienzos de siglo, los cazadores-recolectores disponían de más tiempo de

ocio.

En tanto que la dieta de los pueblos agrícolas se basa en alimentos ricos en hidratos de carbono, como el arroz y las patatas, la dieta de las tribus de cazadores-recolectores que han sobrevivido hasta nuestros días combina las plantas y los animales de tal modo que es más rica en proteínas y más equilibrada. La dieta diaria típica de un bosquimán le aporta dos mil ciento cuarenta calorías y 93 gramos de proteínas, unas cantidades muy superiores a las recomendadas por la medicina moderna para personas poco corpulentas, como los bosquimanos y que, como ellos, desarrollan una gran actividad física. Los cazadores-recolectores son personas saludables, que apenas padecen enfermedades, disfrutan de una dieta variada y no sufren las hambrunas periódicas que afectan a los agricultores cuando escasean las cosechas. Para los bosquimanos, que se alimentan de ochenta y cinco plantas diferentes, sería casi inconcebible morir de hambre, tal como les ocurrió a alrededor de un millón de granjeros irlandeses y a sus familias durante la década de 1840, cuando una plaga destruyó las cosechas de patatas, que eran la base de su alimentación.

Vemos, por tanto, que la existencia de las tribus de cazadores-recolectores, al menos de las que han sobrevivido hasta nuestros días, no es «desagradable, brutal y breve», pese a que los agricultores las hayan confinado a las peores tierras del mundo. Los pueblos cazadores del pasado, que todavía ocupaban tierras fértiles, difícilmente pudieron vivir peor que los actuales. Sin embargo, las sociedades cazadoras de los tiempos modernos han sufrido la influencia de las sociedades agrícolas durante varios milenios y por ello no pueden ilustrarnos sobre las condiciones en que vivían los cazadores antes de la revolución agrícola. Lo que realmente pretende la perspectiva progresivista de la agricultura no es otra cosa que explicarnos algo que ocurrió en un pasado remoto: la mejora de

las condiciones de vida de los pueblos de todo el mundo cuando la agricultura sustituyó a la caza. Los arqueólogos pueden datar el momento en que se produjo ese cambio diferenciando los vestigios de plantas silvestres y animales salvajes de los de las plantas y animales domesticados que se han conservado en los vertederos prehistóricos. Pero ¿cómo puede deducirse el estado de salud de las poblaciones prehistóricas que dejaron esos desechos y, de tal modo, comprobar directamente los supuestos beneficios de la agricultura?

En los últimos años se ha hecho posible responder a esta pregunta mediante los estudios de una ciencia en ciernes, la «paleopatología», la cual se dedica a buscar signos de enfermedades (la ciencia de la patología) en los vestigios de pueblos antiguos (de la raíz griega *paleo*, «antiguo», como en paleontología). En ciertos casos afortunados, los paleopatólogos disponen de un material de estudio casi tan abundante como el de un patólogo. Así sucedió, por ejemplo, en el caso de unas momias bien conservadas que se descubrieron en el desierto de Chile, cuyo estado clínico en el momento de la muerte pudo determinarse mediante una autopsia, como si se tratase de personas que acabaran de morir en un hospital moderno. Asimismo, se han conservado en buen estado las heces de algunos indios que habitaban en cuevas del estado de Nevada, de modo que los análisis pueden revelar la presencia de lombrices y otros parásitos.

Por lo general, no obstante, los únicos vestigios humanos que pueden investigar los paleopatólogos son esqueletos, de los cuales extraen deducciones bastante precisas sobre su salud. En primer lugar, el esqueleto sirve para identificar el sexo, la altura y la edad aproximada de la persona en el momento de su muerte. De tal suerte, cuando se dispone de un número suficiente de esqueletos, es posible elaborar tablas de mortalidad semejantes a las que emplean las compañías aseguradoras para

calcular la esperanza de vida y el riesgo de muerte a cualquier edad. Asimismo, los paleopatólogos pueden calcular los índices de crecimiento midiendo los huesos de las personas de diferentes edades, examinar la dentadura en busca de caries (signos de una dieta rica en hidratos de carbono) y defectos en el esmalte (señales de una nutrición deficiente en la infancia) y reconocer las marcas dejadas en los huesos por numerosas enfermedades, tales como la anemia, la tuberculosis, la lepra y la osteoartritis.

Un ejemplo claro de las deducciones obtenidas a través del análisis de los esqueletos es la evolución de la altura media de las personas. En la actualidad, no faltan ejemplos que ilustren cómo la mejora de la nutrición en la infancia redunda en un aumento de la altura en la edad adulta; por ejemplo, cuando visitamos un castillo medieval nos vemos obligados a inclinarnos para atravesar las puertas, que fueron construidas para una población mal alimentada y de menor altura. Los paleopatólogos han descubierto casos semejantes y asombrosos estudiando esqueletos hallados en Grecia y Turquía. La altura media de los cazadores-recolectores de esa región era, a finales de la época glacial, de casi 1,80 metros en el caso de los hombres y de casi 1,70 metros en el de las mujeres. Con la adopción de la agricultura se produjo una caída en picado de la altura, que hacia el año 4000 a. C. llegó hasta la baja cota de 1,60 metros para los hombres y 1,52 metros para las mujeres. Al llegar la época clásica, la altura comenzaba a aumentar lentamente, pero los griegos y turcos de la actualidad todavía no han recuperado la altura media de sus saludables ancestros cazadores-recolectores.

Otro ejemplo de las investigaciones realizadas por los paleopatólogos son los estudios de miles de esqueletos de indios americanos extraídos de los túmulos funerarios situados en los valles de los ríos Illinois y Ohio. El maíz, que empezó a cultivarse en América Central hace miles de años, se convirtió

en la base de la agricultura intensiva practicada en esos valles hacia el año 1000. Hasta entonces, los indios de las tribus cazadoras-recolectoras tenían esqueletos «tan saludables que en cierto modo es desalentador trabajar con ellos», tal como se quejó un paleopatólogo. Con la introducción del cultivo del maíz, los esqueletos de los indios se tornaron interesantes materia de investigación. El número medio de caries de un adulto pasó de poco más de una a casi siete, en tanto que las cifras correspondientes a la pérdida de dientes y los abscesos ascendían vertiginosamente. Los defectos del esmalte de las dentaduras de leche de los niños indican que las mujeres sufrían serios problemas de malnutrición. Los casos de anemia se cuadruplicaron; la tuberculosis se estableció como epidemia; la mitad de la población padecía sífilis y erupciones cutáneas, y dos tercios de la población sufrían osteoartritis y otras enfermedades degenerativas. Las tasas de mortalidad correspondientes a todos los grupos de edad aumentaron, hasta el punto de que solo el 1 por ciento de la población sobrevivía más allá de los cincuenta años, en tanto que en la época dorada preagrícola ese mismo porcentaje era del 5 por ciento. Casi una quinta parte de la población total moría durante los cuatro primeros años de vida, probablemente debido a que los niños destetados sucumbían por causa de la malnutrición y las enfermedades infecciosas. Así pues, el cultivo del maíz, generalmente considerado como uno de los grandes progresos del Nuevo Mundo, fue en realidad un desastre para la salud pública. Del estudio de esqueletos hallados en otras zonas del mundo se desprenden conclusiones semejantes sobre la transición del modo de vida del cazador al agrícola.

Al menos tres tipos de razones contribuyen a explicar por qué la agricultura revirtió en detrimento de la salud. En primer lugar, los cazadores-recolectores disfrutaban de una dieta variada y con aportaciones adecuadas de proteínas, vitaminas y

minerales, en tanto que la base de la alimentación de los agricultores eran plantas feculentas. En efecto, la agricultura favoreció una dieta más rica en calorías, pero menos nutritiva. Hoy día, tres cultivos ricos en hidratos de carbono —el trigo, el arroz y el maíz— aportan más del 50 por ciento de las calorías consumidas por la especie humana.

En segundo lugar, la dependencia de una o pocas cosechas comportaba un aumento del riesgo de hambrunas; la que diezmó a los cultivadores de patatas de Irlanda es uno más entre los múltiples ejemplos que existen.

Por último, la mayoría de los parásitos y enfermedades infecciosas que hay en la actualidad se convirtieron en un problema solo después de la transición a la agricultura. Estos elementos mortíferos solo pueden persistir en las sociedades sedentarias, con alta densidad de población y-deficiencias alimentarias, donde las personas se transmiten continuamente los gérmenes entre sí y se contagian con sus propios desechos. La bacteria del cólera, por ejemplo, no sobrevive mucho tiempo fuera del organismo humano y se transmite de una víctima a otra a través del agua potable contaminada con heces de personas infectadas. El sarampión desaparece en las poblaciones pequeñas una vez que la mayoría de los enfermos potenciales han sido inmunizados y solo puede perdurar indefinidamente en las poblaciones de varios cientos de miles de habitantes. Así pues, en los grupos dispersos de cazadores que cambiaban con frecuencia de asentamiento era imposible que se declarase una epidemia duradera. La tuberculosis, la lepra y el cólera se establecieron como epidemias con la agricultura, mientras que la viruela, la peste bubónica y el sarampión se desarrollaron en los últimos milenios, a medida que surgían ciudades densamente pobladas.

Junto a la malnutrición, las hambrunas y las enfermedades

epidémicas, la agricultura tuvo otra consecuencia funesta para la humanidad: la división en clases de la sociedad. Las tribus cazadoras-recolectoras apenas almacenaban provisiones y no disponían de fuentes permanentes de alimentación, como puedan serlo los huertos o los rebaños de vacas, sino que vivían al día, recolectando plantas y cazando animales. A excepción de los niños, los enfermos y los ancianos, todos colaboraban en la búsqueda de comida. En tales condiciones es imposible que nadie se erija en rey, que haya profesionales especializados y que surja una clase de parásitos sociales que viva a costa del trabajo de los demás.

Por el contrario, en una población agrícola sí es posible que surjan diferencias entre las masas malnutridas y una élite saludable y ociosa. Los esqueletos hallados en las tumbas griegas de Micenas, que datan aproximadamente de 1500 a. C., indican que la clase alta de la sociedad disfrutaba de una dieta mejor que la gente común, dado que los esqueletos de los privilegiados miden entre 5 y 7,5 centímetros más y poseen una dentadura mejor (por término medio, una en vez de seis caries o dientes caídos). Entre las momias halladas en los cementerios chilenos, de unos mil años de antigüedad, las correspondientes a la élite no solo se distinguen por los ornamentos y los pasadores de pelo de oro, sino también porque les corresponde un porcentaje de lesiones óseas derivadas de enfermedades infecciosas cuatro veces menor que el correspondiente a la gente común.

Estos signos indicativos de diferencias de salud en las comunidades agrícolas del pasado reaparecen a escala global en el mundo moderno. El argumento de que, por término medio, la humanidad disfrutaba de una existencia mejor en los tiempos de las tribus de cazadores-recolectores parecerá absurdo a la mayoría de los lectores de Estados Unidos y Europa, puesto que la mayor parte de la población de las sociedades industriales actuales goza de mejor salud que los cazadores-recolectores de

antaño. Sin embargo, los europeos y estadounidenses del mundo actual constituyen una élite cuyo bienestar se funda en la importación de petróleo y otras materias primas producidas por países donde predomina la población agrícola y los estándares de salud son más bajos. Si tuviéramos que elegir entre ser un estadounidense de clase media, un cazador bosquimán y un campesino etíope, la primera opción sería sin duda la que nos reportaría un modo de vida más saludable, pero quizá la última fuera la peor desde el punto de vista de la salud.

A la par que originaba las primeras divisiones de clase conocidas en la historia de la humanidad, la agricultura contribuyó a exacerbar la desigualdad sexual preexistente. Con el advenimiento de la agricultura, las mujeres se convirtieron muchas veces en bestias de carga, empezaron a tener más embarazos (véase más adelante) y, en consecuencia, su salud se resintió. Así, por ejemplo, el examen de las momias chilenas del año 1000 revela que la incidencia de la osteoartritis y de las lesiones óseas derivadas de enfermedades infecciosas es mayor entre las mujeres que entre los hombres. En los poblados campesinos de la Nueva Guinea actual es común ver a mujeres acarreando enormes cargas de vegetales o madera mientras los hombres caminan a su lado con las manos vacías. En cierta ocasión, ofrecí una suma de dinero a los campesinos que me ayudaran a transportar una serie de provisiones desde una pista de aterrizaje hasta mi campamento de la montaña, y varios hombres, mujeres y niños se presentaron voluntarios. Colgué el objeto más pesado, un saco de arroz de 50 kilos, de una vara, y encargué su transporte a cuatro hombres. Todos echaron a andar antes que yo, y cuando llegué a su altura descubrí que los hombres se habían hecho con las cargas más ligeras y que una mujer menuda, que a todas luces pesaba menos que el saco de arroz, era quien lo llevaba a la espalda, sujeto a la cabeza con una cuerda.

Por lo que se refiere a la hipótesis de que la agricultura colocó los cimientos de la creación artística al proporcionar tiempo de ocio a la humanidad, hay que decir que los pueblos cazadores-recolectores de la actualidad disfrutan por término medio de al menos tanto tiempo de ocio como las poblaciones agrícolas. Hay que reconocer que en las sociedades industriales y agrícolas algunas personas disponen de más tiempo de ocio que los cazadores-recolectores, a expensas de otras muchas que las mantienen y que disponen de mucho menos tiempo libre. Es cierto que la agricultura hizo posible mantener a artesanos y artistas dedicados en exclusiva a su oficio, sin los cuales no podrían haberse llevado a cabo proyectos artísticos de la envergadura de la Capilla Sixtina y la catedral de Colonia. No obstante, me parece erróneo considerar que el tiempo de ocio es el factor clave para explicar las diferencias artísticas entre las sociedades humanas. Ciertamente, no es la falta de tiempo lo que hoy día nos impide sobrepasar la belleza del Partenón. Aunque los avances tecnológicos postagrícolas permitieron desarrollar nuevas formas artísticas y facilitaron la conservación del arte, un pueblo de cazadores-recolectores (los cromagnones) se dedicaba hace ya quince mil años a crear pinturas y esculturas de gran calidad, aunque no puedan rivalizar en tamaño con la catedral de Colonia; y en nuestros días, otros pueblos de cazadores-recolectores, como los esquimales y los indios americanos de la costa noroeste del Pacífico, han seguido creando objetos artísticos de gran calidad. Por otro lado, al pensar en los especialistas a los que la sociedad pudo mantener gracias a la agricultura, no solo hay que mencionar a Miguel Ángel y a Shakespeare, sino también a los ejércitos de asesinos profesionales.

El advenimiento de la agricultura reportó ventajas a una élite, pero empeoró el modo de vida de la mayoría. Así pues, en lugar de argumentar, en consonancia con la perspectiva progresivista,

que fueron las grandes ventajas de la agricultura las que determinaron su adopción por la humanidad, un cínico podría preguntarse cómo los humanos cayeron en la trampa de la agricultura.

La respuesta se resume en el refrán «Más vale pájaro en mano que ciento volando». La agricultura proporciona sustento a una población mucho mayor que el que proporciona la caza, independientemente de que mejore o no la alimentación individual. La densidad de población típica de los pueblos cazadores-recolectores es, como máximo, de 0,62 habitantes por 1000 metros cuadrados, cifra que se multiplica al menos por diez en el caso de las poblaciones agrícolas. En parte, esto se debe a que una hectárea de terreno cultivado con plantas comestibles produce muchas más toneladas de comida, y alimenta a más bocas, que una hectárea de bosque con plantas silvestres comestibles diseminadas aquí y allá. Por otra parte, el motivo es que los pueblos nómadas de cazadores-recolectores deben controlar la natalidad mediante el infanticidio y otros métodos, de modo que cada pareja no tenga más de un hijo cada cuatro años, y la madre pueda transportarlo de un lugar a otro hasta que es capaz de seguir por su propio pie a los adultos. Ese problema no se plantea en las poblaciones sedentarias que viven de la agricultura, donde las mujeres pueden tener hijos cada dos años. El hecho indudable de que la agricultura produce más toneladas de comida por hectárea es quizá el mayor obstáculo a la hora de desprendernos de la idea tradicional de que la agricultura solo reportó ventajas a la humanidad, pues nos hace olvidar que también produjo un aumento de las bocas que había que alimentar, y que la salud y la calidad de vida dependen de la cantidad de comida disponible por persona.

Cuando la densidad de población de las tribus de cazadores-recolectores comenzó a aumentar con lentitud hacia finales de la última glaciación, aquellas tuvieron que «elegir», consciente o

inconscientemente, entre orientarse hacia la agricultura con el fin de poder alimentar a más personas o bien limitar de algún modo el crecimiento de la población. Algunas tribus, incapaces de predecir los problemas que acarrearía la agricultura, optaron por la primera solución, atraídas por la abundancia temporal que les proporcionó el cultivo de los campos antes de que la población creciera hasta ponerse al nivel del aumento de la producción de alimentos. Esos grupos comenzaron a crecer a un ritmo más rápido y, con el tiempo, expulsaron de sus tierras o exterminaron a aquellos que habían decidido seguir con el modo de vida de siempre, ya que diez campesinos mal alimentados pueden más que un cazador saludable. No todos los cazadores-recolectores renunciaron a su modo de vida, pero los que tuvieron el buen sentido de no hacerlo fueron expulsados de las mejores tierras. Los cazadores-recolectores de nuestros tiempos están diseminados por zonas por lo general inservibles para la agricultura, como el Ártico y los desiertos.

En este punto viene al caso recordar las críticas más comunes contra la arqueología, según las cuales es una ciencia prescindible, que se ocupa del pasado remoto y no aporta conocimientos relevantes para los tiempos actuales. Los arqueólogos que han estudiado los orígenes de la agricultura han reconstruido el período en el que se adoptó una de las decisiones de mayor trascendencia de la historia humana. Obligados a elegir entre limitar el crecimiento de la población o intentar aumentar la producción de alimentos, los humanos optamos por esta última solución, que con el tiempo nos enfrentó a problemas tan graves como las hambrunas, la guerra y la tiranía. En la actualidad nos enfrentamos a un dilema semejante, con la diferencia de que ahora podemos aprender de nuestro pasado.

Los cazadores-recolectores practicaban el modo de vida que más duración y mejores resultados ha tenido en la historia de nuestra especie. Hoy día continuamos inmersos en la problemática que

trajo consigo la agricultura y no hay indicios que nos permitan prever si conseguiremos resolverla. Supongamos por un momento que un arqueólogo del espacio exterior visitara nuestro planeta e intentase explicar la historia de la humanidad a sus congéneres. Ese arqueólogo podría ilustrar las conclusiones de sus estudios con un reloj de veinticuatro horas en el que cada hora representara cien mil años de tiempo real. Suponiendo que la historia de la humanidad hubiera comenzado a medianoche, y que ahora mismo estuviéramos a punto de completar un día, la agricultura se habría adoptado hacia las 23.54 h. En retrospectiva, la decisión es irrevocable y no tiene sentido pensar en dar marcha atrás. No obstante, a medida que nos aproximamos a nuestra segunda medianoche, debemos plantearnos si los terribles problemas que hoy afligen a los pueblos agrícolas de África se extenderán hasta afectar a toda la humanidad, o si, por el contrario, seremos capaces de sacar provecho de esas grandes ventajas que prometía traer consigo la agricultura y que por el momento no han llegado a cumplirse sino de modo ambivalente.

11
¿Por qué fumamos, bebemos y utilizamos drogas peligrosas?

Chernobil, formaldehído en Drywall, intoxicación por plomo, contaminación, vertidos de petróleo, el caso del canal Love, asbestos, el agente naranja… Apenas pasa un mes sin que nos enteremos de que una vez más la negligencia de unos cuantos nos ha expuesto a todos al contacto con sustancias químicas tóxicas. La indignación pública, la sensación de desprotección y las exigencias de cambio cada vez son más fuertes. ¿Por qué, entonces, nos hacemos a nosotros mismos lo que no permitimos que otros nos hagan? ¿Cómo explicar la paradoja de que muchas personas consuman intencionadamente, mediante la inhalación, la ingestión u otros métodos, sustancias químicas tóxicas, tales como el alcohol, la cocaína y la nicotina y el alquitrán del tabaco? ¿Por qué este tipo de daños autoinfligidos son comunes a todas las sociedades contemporáneas, desde las tribus primitivas hasta las sociedades más desarrolladas, así como a las sociedades antiguas de las que poseemos información escrita? ¿Cómo llegó a convertirse la drogadicción en una característica distintiva y virtualmente privativa de la especie humana?

El problema no es tanto comprender por qué continuamos consumiendo sustancias tóxicas una vez que las hemos probado, algo que se explica en parte por la adicción que generan tales sustancias, sino entender qué nos impulsa a comenzar a consumirlas. En la actualidad, los efectos nocivos o letales del

alcohol, la cocaína y el tabaco están más que demostrados y son de sobra conocidos por todos. Solo la existencia de poderosas compensaciones puede explicar por qué la gente consume esos venenos voluntaria e incluso ávidamente. Es como si un tipo inconsciente de programación nos impulsara a hacer algo pese a los peligros que entraña. ¿De qué tipo de programación puede tratarse?

Como es lógico, no hay que adelantar una explicación única, pues los motivos que actúan en distintas personas y sociedades son diferentes. Por ejemplo, algunas personas beben con objeto de superar sus inhibiciones o de fomentar su sociabilidad, mientras que otras lo hacen para ahogar sus penas y embotar su sensibilidad, y aún otras simplemente porque les gusta el sabor de las bebidas alcohólicas. Asimismo, es obvio que la diferencia de oportunidades para conseguir una vida satisfactoria explica en buena medida las diferencias geográficas y de clase con respecto al abuso de sustancias químicas. No es de sorprender que el alcoholismo autodestructivo sea un problema más grave en las zonas con altas tasas de desempleo de Irlanda que en el sudeste de Inglaterra, ni que la adicción a la cocaína y a la heroína se haya generalizado más en Harlem que en las áreas residenciales acomodadas de Nueva York. Podría caerse en la tentación de considerar que la drogadicción es una característica humana con causas sociales y culturales obvias para la cual no es necesario buscar precedentes entre los animales.

No obstante, ninguno de los motivos mencionados despeja la paradoja de por qué el ser humano se empeña en hacer algo a sabiendas de que le perjudicará. En este capítulo se propondrá otra explicación que sí pretende resolver dicha paradoja. La explicación propuesta podrá aplicarse tanto al daño que los humanos se infligen a sí mismos empleando sustancias químicas como a un amplio conjunto de conductas animales aparentemente autodestructivas, así como a una teoría general

sobre el *display* (o exhibición) animal. Con este punto de vista es posible unificar un amplio abanico de fenómenos propios de nuestra cultura, desde el hábito de fumar y el alcoholismo hasta la drogadicción. Nuestra explicación podría, asimismo, ser válida para estudios interculturales, pues además de dar cuenta de determinados fenómenos del mundo occidental, puede servir para desentrañar costumbres desconcertantes de otros lugares, como por ejemplo la ingestión de queroseno por parte de los expertos en kung-fu de Indonesia. Asimismo, desviaremos nuestra atención hacia el pasado para aplicar nuestra hipótesis a la extraña costumbre de los enemas rituales de la civilización maya.

Comenzaré por explicar cómo llegué a concebir esta teoría. Cierto día me sorprendí reflexionando en cómo era posible que las empresas que fabrican sustancias químicas tóxicas para el consumo humano anuncien explícitamente en qué consisten sus productos. Una práctica comercial de ese tipo debería ser el camino más seguro para la quiebra. Y sin embargo, en tanto que hacer publicidad de la cocaína nos parece inaceptable, los anuncios del tabaco y el alcohol son tan comunes que han dejado de resultarnos chocantes. Yo solo me detuve a pensar en lo insólito del hecho después de vivir durante varios meses en la selva de Nueva Guinea, en compañía de las tribus cazadoras que allí habitan y muy lejos de cualquier tipo de publicidad.

Día tras día, mis amigos de Nueva Guinea me interrogaban sobre las costumbres occidentales, y sus reacciones de asombro ante mis explicaciones me hicieron advertir cuán absurdas eran muchas de nuestras costumbres. Después, varios meses de trabajo de campo concluyeron con una de esas bruscas transiciones posibilitadas por los sistemas de transporte modernos. El día 25 de junio todavía estaba en la selva observando a un ave del paraíso macho de colores brillantes que volaba torpemente sobre un claro, arrastrando a su zaga la cola

de un metro de larga. El 26 de junio me encontraba a bordo de un reactor Boeing 747, leyendo revistas y poniéndome al día sobre las últimas maravillas de la civilización occidental.

Hojeé la primera revista, que se abrió en una página donde se veía la foto de un tipo de aspecto duro persiguiendo a caballo a un rebaño de vacas, y debajo, en grandes letras, el nombre de una marca de cigarrillos. El estadounidense que hay en mí comprendía el significado de aquella foto, pero otra parte de mí seguía en la selva, viendo la foto con una mirada ingenua. Tal vez mi reacción no parezca tan extraña al lector si este se pone en la situación de alguien que no conoce la sociedad occidental y ve por primera vez ese anuncio; en esa tesitura, el lector sin duda se preguntaría con asombro qué relación hay entre perseguir a un rebaño y fumar (o no fumar) cigarrillos.

La parte ingenua de mi personalidad, recién salida de la selva, pensó: «¡Qué estupendo anuncio antitabaco!». Es por todos sabido que fumar perjudica la capacidad para practicar deportes y provoca cáncer y muertes prematuras. Puesto que el vaquero es uno de los símbolos del hombre atlético y admirable, ese anuncio debía de ser un sugestivo elemento de una campaña organizada por los grupos contrarios al tabaco, con el que pretendían decir que quien fumara esa marca concreta de cigarrillos no podría ser un buen vaquero. ¡Qué gran acierto lanzar un mensaje así a la juventud!

Sin embargo, al momento comprendí que ese anuncio estaba patrocinado por la empresa que fabricaba esa marca de cigarrillos con objeto de que los lectores extrajeran precisamente la conclusión contraria. ¿Cómo habrían permitido que el departamento de publicidad cometiera un error de cálculo de tamaño calibre? Sin duda, el anuncio disuadiría de comenzar a fumar a cualquier persona preocupada por su fuerza física o su imagen.

Aún medio inmerso en la selva, pasé la página de la revista: ante mi vista apareció la foto de una botella de *whisky* colocada sobre una mesa y un hombre que presumiblemente bebía un trago del contenido de la botella; junto a él, una joven obviamente fértil le contemplaba admirada, como a punto de rendírsele. ¿Cómo es posible?, me pregunté extrañado. Todos sabemos que el alcohol entorpece las funciones sexuales, propicia la impotencia masculina, provoca la pérdida del equilibrio, ofusca el entendimiento y predispone a la cirrosis y a otras afecciones debilitantes. En las inmortales palabras que Shakespeare puso en boca del portero de *Macheth*: «El alcohol provoca el deseo, pero impide su ejecución». Un hombre aquejado por tantos problemas debería esforzarse por ocultarlos ante la mujer a la que pretende seducir. ¿Por qué el hombre de la fotografía alardea de sus deficiencias? ¿Acaso los fabricantes de *whisky* confían en que la foto de ese individuo deteriorado impulse las ventas de su producto? Más bien cabría esperar que la patrocinadora de un anuncio de tal índole fuera la Asociación de Madres contra la Conducción en Estado Ebrio, y que las empresas vendedoras de *whisky* intentaran evitar su publicación querellándose por difamación.

Página tras página, los anuncios hacían ostentación del consumo de tabaco y alcohol de alta graduación e insinuaban sus posibles beneficios. Había incluso fotos de jóvenes fumando en presencia de atractivas representantes del sexo opuesto, como dando a entender que fumar también mejoraba las oportunidades sexuales. Sin embargo, cualquier persona que no fume y que haya besado (o intentado besar) a un fumador sabe que la halitosis producida por el tabaco reduce el atractivo sexual. Paradójicamente, los anuncios apuntaban a que el tabaco no solo reporta beneficios sexuales, sino también amistades platónicas, oportunidades de negocios, vigor, salud y felicidad, cuando la conclusión directa que podía extraerse de ese tipo de

publicidad era la contraria.

A medida que transcurría el día, mi yo occidental volvió a predominar en mí y poco a poco dejaron de llamarme la atención esos anuncios de efectos aparentemente desastrosos. Me concentré en el análisis de mis datos de campo y comencé a preocuparme por una paradoja muy distinta, relativa a la evolución de las aves. Sin embargo, fue esta última paradoja la que finalmente me llevó a comprender la lógica subyacente en los anuncios de cigarrillos y *whisky*.

La paradoja que acaparó mi atención era por qué esa ave del paraíso que había estado observando el 25 de junio habría evolucionado hasta desarrollar algo tan incómodo como una cola de un metro de larga. Otros machos de esa especie desarrollan rasgos igualmente engorrosos, como plumas que les tapan los ojos, colores brillantes y gritos fuertes con los que corren el riesgo de atraer a los halcones, así como el hábito de colgarse boca abajo. Todos estos rasgos entorpecen la supervivencia del macho y, sin embargo, también sirven como reclamos con los que seducir a las hembras. Al igual que tantos otros biólogos, me descubrí reflexionando sobre los motivos de que los machos desarrollen esos molestos rasgos a modo de atractivos sexuales y de que las hembras realmente los encuentren atractivos.

En ese punto de mi reflexión recordé un brillante artículo publicado en 1975 por el biólogo israelí Amótz Zahavi. En él proponía una nueva teoría general, que todavía es objeto de un animado debate entre los biólogos, sobre el papel que desempeñan las señales onerosas o autodestructivas en la conducta animal. Por ejemplo, Zahavi intentaba explicar cómo los rasgos que perjudican a los machos atraen a las hembras precisamente por su carácter oneroso. Comprendí que la hipótesis de Zahavi podía aplicarse a las aves del paraíso que

estaba estudiando y, de pronto, se me hizo la luz y, emocionado, pensé que tal vez también sirviera para explicar la paradoja que plantea el consumo de sustancias tóxicas por parte de los humanos, así como la manera de presentarlo en la publicidad.

La teoría propuesta por Zahavi versaba sobre la comunicación animal en general. Todos los animales precisan inventar señales que puedan comprenderse fácilmente y emitirse con celeridad para transmitir mensajes a compañeros, compañeros en potencia, crías, padres, rivales y posibles depredadores. Ilustraremos este punto con el caso de una gacela que advierte que un león la persigue; a esa gacela le interesaría poder transmitir una señal que el león pudiese interpretar como: «Soy la más rápida de las gacelas. Nunca conseguirás atraparme, es mejor que te ahorres el tiempo y el esfuerzo». Aun cuando la gacela realmente sea capaz de correr más deprisa que el león, una señal que disuada al león de su empeño también le servirá a ella para ahorrarse tiempo y esfuerzos.

Ahora bien, ¿qué señal interpretará el león como un signo inequívoco de que su empeño es imposible? La gacela podría hacer una demostración de habilidad corriendo 100 metros a toda velocidad cada vez que viera a un león. Otra posibilidad es que las gacelas convinieran en una señal arbitraria comprensible para los leones; por ejemplo, arañar el suelo con la pezuña izquierda trasera podría significar: «¡Te aseguro que soy muy rápida!». Sin embargo, una señal puramente arbitraria invitaría al engaño, ya que cualquier gacela, por muy lenta que fuera, podría recurrir a ella; de tal modo, los leones advertirían que muchas gacelas estaban mintiendo al emitir la señal y aprenderían a ignorarla. Así pues, el que la señal sea verosímil interesa por igual a las gacelas y a los leones. ¿Qué tipo de señal podría convencer al león de que las gacelas están jugando limpio?

El mismo dilema se plantea con respecto a la selección de la pareja sexual, cuestión que hemos examinado en capítulos previos. En este caso, el problema es particularmente arduo para las hembras, ya que son ellas las que realizan una inversión mayor en la reproducción, las que más arriesgan y, por tanto, las que deben ser más exigentes. Idealmente, la hembra debería seleccionar al macho en función de la calidad de los genes que transmitirá a su descendencia. Puesto que la calidad del material genético es difícil de evaluar, las hembras deben recurrir a otros indicadores efectivos y los machos bien dotados deben tener la capacidad de mostrar sus dotes de algún modo. En la práctica, son rasgos como el plumaje, los cantos y las exhibiciones los que funcionan a modo de indicadores. ¿Por qué los machos «deciden» anunciarse con esas señales concretas? ¿Por qué las hembras confían en la sinceridad del macho y encuentran atractivos esos signos? Y, finalmente, ¿por qué son señales indicativas de la buena calidad de los genes?

Hasta aquí, el problema se ha descrito dando por supuesto que las gacelas y los machos que cortejan a una hembra pueden elegir una señal indicadora de entre una multiplicidad de alternativas, y asumiendo que el león o la hembra reflexionan para decidir si esa señal realmente pone de manifiesto la velocidad o la calidad de los genes. En la práctica, sin embargo, esas «decisiones» son el resultado de la evolución y están programadas genéticamente. Aquellas hembras que seleccionan a los machos basándose en señales que realmente denotan un buen material genético, y aquellos machos que emplean señales inequívocas de la calidad de sus genes, son los que tienden a dejar mayor descendencia; lo mismo puede decirse de los leones y las gacelas que consiguen evitar las persecuciones inútiles.

Muchas de las señales de ostentación desarrolladas por los animales resultan plantear la misma paradoja que los anuncios de tabaco, pues en lugar de revelar cualidades positivas,

constituyen defectos, derroches de energía y fuentes de riesgo. Así, por ejemplo, ante la aproximación de un león, la gacela no se da a la fuga a toda velocidad, como parecería lógico, sino que emprende una lenta carrera dando saltos con las patas rígidas. ¿Cómo es que la gacela se permite esta exhibición autodestructiva, desperdiciando tiempo y energía y dándole al león la oportunidad de atraparla? Pensemos también en los machos de numerosas especies que desarrollan engorrosos ornamentos que les entorpecen los movimientos, tales como la cola del pavo real o las plumas del ave del paraíso; o en los machos de muchas otras especies que atraen a las hembras con su brillante colorido, sus sonoros cánticos o mediante sus ostentosas exhibiciones, con las que se exponen a llamar la atención de los depredadores. ¿Por qué los machos anuncian sus defectos de ese modo y las hembras se sienten atraídas ante esas demostraciones? Estas paradojas constituyen un importante misterio que aún espera ser resuelto por las investigaciones sobre la conducta de los animales.

La teoría de Zahavi ataca frontalmente esta paradoja, planteando que ese tipo de ornatos y conductas perjudiciales son indicadores válidos de que el animal es sincero al proclamar su superioridad, precisamente porque le sitúan en una posición de desventaja. Una señal que no entrañe ningún coste para el emisor se presta al engaño, puesto que cualquier animal, por torpe o lento que sea, puede permitirse transmitirla. Solo las señales que llevan aparejados un coste o un perjuicio son garantía de sinceridad. Por ejemplo, dedicarse a dar saltos al ver aproximarse a un león equivaldría a una condena a muerte en el caso de una gacela lenta, pero es una demostración de habilidad en una gacela rápida, que de ese modo alardea ante el león diciéndole: «Soy tan rápida que me escaparé de ti aun después de concederte esta ventaja». En consecuencia, el león sabe que tiene fundamentos para creer en la señal, y tanto el león como la

gacela se benefician al no desperdiciar tiempo ni energía en una persecución inútil.

Del mismo modo, la teoría de Zahavi puede aplicarse al caso de los machos que se exhiben ante las hembras, pues todo macho que haya conseguido sobrevivir a pesar del lastre que supone tener una cola enorme o un trinar estridente debe de tener un material genético muy bueno en otros aspectos. Ese impedimento físico le vale para demostrar su *especial* habilidad para escapar de los depredadores, encontrar alimentos y resistir a las enfermedades. Cuanto mayor sea el impedimento, más dura será la prueba que ha superado. La hembra que elige a un macho de ese tipo puede compararse a la damisela de la Edad Media que elegía a su caballero después de ver cómo sus pretendientes se enfrentaban a un dragón; si un caballero manco era capaz de derrotar a un león, la dama sabía que había encontrado a un hombre superior. Y ese caballero, al alardear de su defecto, estaba demostrando su superioridad.

En mi opinión, la teoría de Zahavi es aplicable a numerosos comportamientos humanos que entrañan un peligro o un coste y que se orientan a la adquisición de estatus, en general, o a lograr beneficios sexuales, en concreto. Por ejemplo, los hombres que cortejan a las mujeres cubriéndolas de regalos caros y con parejas demostraciones de riqueza están diciendo: «Tengo una fortuna con la que te mantendré a ti y a tus hijos; puedes darme crédito, ya ves cómo derrocho sin siquiera pestañear». Las personas que alardean de sus joyas, obras de arte o coches deportivos, adquieren estatus porque esas señales no pueden falsearse, ya que todo el mundo conoce sus astronómicos precios. Los indios americanos de la costa noroeste del Pacífico tenían la costumbre de elevar su estatus mediante ceremonias rituales denominadas «potlatch» en las que despilfarraban sus riquezas. En los tiempos anteriores a la medicina moderna, hacerse un tatuaje no solo era doloroso, sino también arriesgado,

ya que entrañaba el riesgo de contraer una infección; así pues, las personas que se exponían a tatuarse estaban demostrando dos cualidades: la resistencia a la enfermedad y la tolerancia al dolor. En las islas Malekula del Pacífico existe una tradición arriesgadísima, que hoy día es emulada por los deportistas dedicados al *puenting*: los isleños hacen alarde de su hombría construyendo una torre de gran altura desde la que saltan de cabeza después de haberse atado los tobillos con cuerdas de sarmientos afianzadas en la cúspide de la torre. La longitud de la cuerda se calcula de modo que detenga la caída del fanfarrón cuando su cabeza está a escasísima distancia del suelo. El hombre que sobrevive a tal prueba demuestra que es valiente, buen constructor y buen calculador.

La teoría de Zahavi puede, asimismo, ampliarse para dar cuenta del consumo excesivo de sustancias químicas. La adolescencia y la primera juventud, edades en las que suele adquirirse el hábito de consumir drogas, son etapas de la vida en las que se dedican muchas energías a reafirmar la propia posición social. Mi hipótesis es que compartimos con los animales un instinto que nos lleva a realizar exhibiciones arriesgadas. Hace diez mil años, los humanos se «exhibían» enfrentándose a un león o al enemigo de la tribu. Hoy día recurrimos a otros métodos, tales como conducir a toda velocidad o consumir drogas peligrosas.

Las demostraciones de antaño y las de ahora transmiten, no obstante, un mismo mensaje: «Soy el más fuerte y el mejor. Aunque solo consuma drogas un par de veces, tengo que ser lo bastante fuerte para soportar la sensación calcinante y asfixiante que produce la primera calada a un cigarrillo, o para superar la primera y terrible resaca. Si consumo drogas habitualmente y sigo vivo y saludable, eso debe de significar que soy el mejor (o al menos así lo creo)». Es un mensaje dirigido a nuestros rivales, a nuestros iguales, a nuestros posibles compañeros… y a

nosotros mismos. Aunque el beso de un fumador tenga un sabor desagradable, y pese a que el bebedor sea impotente en la cama, él o ella confían en impresionar a sus rivales y atraer a sus conquistas con el mensaje implícito de superioridad.

Por desgracia, ese mensaje es falso, pese a que funcione en el caso de las aves. Como tantos instintos animales compartidos por el ser humano, este se ha convertido en una mala adaptación en la sociedad moderna. El hecho de mantenerse en pie después de trasegar una botella de *whisky* puede indicar que se tiene un hígado fuerte, pero no implica superioridad alguna en otros aspectos. Análogamente, quien no haya contraído cáncer de pulmón después de varios años de fumar dos paquetes de tabaco al día puede pensar que está bien dotado genéticamente contra esa enfermedad, pero esa dotación genética no tiene relación alguna con la inteligencia, la habilidad para los negocios ni la capacidad de hacer felices a la esposa y a los hijos.

Es cierto que los animales con breves períodos de vida y de apareamiento precisan desarrollar señales indicadoras que actúen con rapidez, puesto que los compañeros potenciales no tienen tiempo suficiente para evaluar en profundidad sus cualidades. Ahora bien, los humanos disponemos de una vida larga que nos permite entablar relaciones amorosas y laborales duraderas y dedicar tiempo a evaluar la capacidad de nuestros compañeros, y por ello no necesitamos basarnos en indicadores superficiales y equívocos. La drogadicción es el clásico ejemplo de un instinto que en otro tiempo fue útil —como señal de la situación de desventaja de su poseedor— y que se ha vuelto perjudicial. Es a ese antiguo instinto al que apelan los fabricantes de cigarrillos y *whisky* con sus ingeniosos y obscenos anuncios. Si se legalizara el consumo de cocaína, los magnates de la droga no tardarían en patrocinar anuncios que apelaran a ese mismo instinto. No es difícil imaginar cómo sería un anuncio de ese tipo: el vaquero a caballo, o el hombre encantador junto a la atractiva doncella, y

encima un paquete de polvo blanco agradablemente presentado.

A continuación pondremos a prueba esta teoría saltando de la sociedad occidental industrializada a otras partes del mundo. La drogadicción no se originó a partir de la revolución industrial. El tabaco es originario de América, donde lo cultivaban los indios; las bebidas alcohólicas autóctonas están generalizadas en todo el planeta, mientras que la cocaína y el opio llegaron a Occidente desde otras sociedades. El código jurídico de mayor antigüedad que se ha conservado, el del rey babilonio Hammurabi (1792-1750 a. C.), ya incluía una sección que regulaba el funcionamiento de los locales donde se servían bebidas alcohólicas. Así pues, la teoría aquí propuesta debe de ser aplicable a otras sociedades, si es que es válida. Con objeto de ilustrar su potencial explicativo en estudios interculturales se hará referencia a una costumbre que tal vez el lector desconozca: la ingestión de queroseno por parte de los expertos en kung-fu.

Personalmente, tuve noticia de esa costumbre mientras trabajaba en Indonesia con Ardy Irwanto, un joven biólogo y una persona maravillosa. Entre Ardy y yo se desarrolló una relación cálida y de admiración, por lo que nos preocupábamos de nuestro mutuo bienestar. En cierta ocasión en que nos adentrábamos en una zona conflictiva del país y yo expresé la preocupación de que pudiéramos toparnos con gentes peligrosas, Ardy me tranquilizó con estas palabras: «No te preocupes, Jared. Tengo el nivel ocho de kung-fu». Me explicó que practicaba esa arte marcial oriental y que había alcanzado un grado de dominio avanzado que le permitía derrotar a ocho rivales a la vez.

A modo de demostración, Ardy me mostró una cicatriz que le recorría la espalda, el recuerdo de una lucha con ocho rufianes. Uno de ellos le había atacado con una navaja, pero Ardy se las arregló para romperles los brazos a dos, el cráneo a un tercero, y

conseguir que los demás se dieran a la fuga. Así pues, me aseguró que no tenía nada que temer en su compañía.

Una noche, Ardy se dirigió, vaso en mano, hacia el lugar del campamento donde guardábamos los bidones: uno azul para el agua y otro rojo para el queroseno que alimentaba nuestra lamparilla de gas. Entonces vi con horror cómo Ardy llenaba el vaso en el bidón rojo y se lo llevaba a los labios. Me vino a la memoria el terrible momento en que, durante una expedición de montañismo, eché un trago de queroseno por error y me pasé el resto de la noche vomitando. Quise detener a Ardy con un grito, pero él alzó la mano y me dijo tranquilamente: «No te preocupes, Jared, tengo el nivel ocho de kung-fu».

Ardy me explicó que el kung-fu le dotaba de una fuerza especial, y que los maestros de kung-fu ponen a prueba su resistencia bebiéndose un vaso de queroseno una vez al mes. Esa costumbre haría enfermar a una persona más débil; por ejemplo, a mí no debía ni cruzárseme por la cabeza la idea de ponerme a prueba de ese modo. Pero a Ardy no le hacía ningún daño gracias al kung-fu. Esa noche se retiró tranquilamente a su tienda con el vaso de queroseno y a la mañana siguiente se levantó tan feliz y saludable como siempre.

No obstante, me niego a creer que el queroseno no hiciera daño a Ardy. ¡Ojalá hubiera empleado otro método menos perjudicial para poner periódicamente a prueba su preparación! Ahora bien, para él y los demás practicantes de kung-fu, beber queroseno servía para demostrar su fortaleza y su maestría, ya que solo una persona muy robusta es capaz de superar una prueba de tal índole. Así pues, la ingestión de queroseno ilustra la teoría que explica el consumo de drogas como un modo de demostrar la superioridad situándose en una posición de desventaja, aunque sea un ejemplo tan revulsivo para el común de los mortales como fumar y beber alcohol lo eran para Ardy.

Concluiremos con un último ejemplo generalizando esta teoría para aplicarla al pasado; en concreto, a la civilización de los indios mayas, que floreció en América Central hace unos mil o dos mil años. La capacidad de los mayas para crear una sociedad avanzada en el medio hostil de la selva tropical siempre ha fascinado a los arqueólogos. Hoy día se han llegado a comprender en cierta medida muchos logros de la civilización maya, como el calendario, la escritura, los conocimientos astronómicos y las prácticas agrícolas. Sin embargo, uno de los hallazgos más comunes de los yacimientos mayas mantuvo en jaque a los arqueólogos durante mucho tiempo.

Se trata de unos tubos finos de función desconocida, cuya utilidad al fin se descubrió al encontrar unas vasijas pintadas con escenas en las que se mostraba cómo esos tubos se empleaban para administrar enemas intoxicantes. Las vasijas muestran a un personaje a todas luces de alta posición, un sacerdote o un príncipe, a quien se le está administrando un enema en presencia de otras personas. El tubo está conectado a una bolsa que contiene un líquido espumoso semejante a la cerveza; de las ceremonias celebradas por otros grupos de indios cabe deducir que ese líquido contenía alcohol o sustancias alucinógenas, o era una mezcla de ambos. Muchas tribus indias de América Central y del Sur celebraban ceremonias similares en los tiempos de su primer contacto con los exploradores europeos, y algunas han conservado la costumbre hasta nuestros días. Entre las sustancias administradas de tal modo se incluyen el alcohol (fabricado mediante la fermentación de savia de pita o de una corteza de árbol), el tabaco, el peyote, determinados derivados del LSD y alucinógenos extraídos de hongos. El enema ritual cumple una función similar al consumo oral de sustancias intoxicantes practicado en la actualidad, pero hay cuatro motivos que lo convierten en un indicador más efectivo y válido de la fortaleza de una persona.

En primer lugar, beber puede ser un vicio solitario que, en tal caso, no sirve como signo de estatus. Sin embargo, administrarse un enema sin ayuda es muy complicado y, por tanto, esta práctica favorece la asociación con otras personas y crea la ocasión para el lucimiento. En segundo lugar, los efectos intoxicantes del alcohol se potencian al administrarse con un enema, puesto que el alcohol va directamente al intestino y a la sangre, sin mezclarse previamente con alimentos en el estómago; así pues, el enema exige una resistencia mayor. En tercer lugar, las drogas ingeridas por vía oral pasan del intestino delgado al hígado, donde muchas pierden su toxicidad antes de llegar al cerebro y a otros órganos sensibles. Sin embargo, las drogas administradas con un enema son absorbidas directamente por el recto sin pasar por el hígado. Por último, las náuseas pueden limitar la ingestión de líquidos, pero no la administración de un enema. En consecuencia, el enema demuestra ser un método demostrativo de superioridad más convincente que la ingestión de *whisky*. Es una idea de la que tal vez podrían sacar provecho las empresas publicitarias que estén buscando clientes entre las grandes destilerías.

Para concluir, daremos marcha atrás con objeto de resumir la teoría sobre la drogadicción propuesta en este capítulo. Aunque las prácticas autodestructivas basadas en el consumo de sustancias químicas tal vez sean privativas de los humanos, encajan en un modelo de conductas animales comunes y, en consecuencia, es posible encontrar innumerables precedentes entre los animales que las preconizan. Todos los animales se han visto en la necesidad de desarrollar señales con las que comunicarse mensajes con eficacia y celeridad. Ahora bien, esas señales se habrían prestado al engaño si hubieran sido susceptibles de ser adquiridas o aprendidas por cualquier individuo; para ser válida y verosímil, una señal debe garantizar la sinceridad del animal que la emite implicando un coste, un

riesgo o un problema que solo un individuo superior es capaz de afrontar. A esta luz se tornan comprensibles muchas señales emitidas por los animales que a primera vista parecen contraproducentes, como por ejemplo los saltos con patas rígidas de las gacelas o los engorrosos adornos anatómicos y las arriesgadas exhibiciones de los machos que cortejan a las hembras.

En mi opinión, esta perspectiva contribuye a explicar la aparición no solo del arte, sino también de la drogadicción. Ambos factores son rasgos distintivos de la humanidad presentes en casi todas las sociedades humanas, y ambos requieren ser explicados, puesto que en una primera aproximación no es fácil discernir cómo contribuyen a la supervivencia de la especie a través del proceso de selección natural o cómo nos ayudan a encontrar pareja mediante los mecanismos de la selección sexual. Anteriormente se ha argumentado que, en muchas ocasiones, el arte actúa como un indicador válido de la superioridad personal o social de un individuo, puesto que requiere habilidad para ser creado y estatus o riqueza para ser adquirido. Ahora bien, aquellos individuos a quienes sus congéneres atribuyen un rango superior poseen mayores facilidades de acceso a los beneficios materiales y sexuales. A esta argumentación ha de añadirse que los humanos no solo recurren al arte para adquirir estatus, sino también a otras exhibiciones onerosas y, en algunos casos (saltar de cabeza desde altas torres, conducir a toda velocidad o intoxicarse con sustancias químicas), increíblemente arriesgadas. Las exhibiciones onerosas son un modo de alardear del estatus y la riqueza, en tanto que las peligrosas sirven para demostrar la superioridad del individuo capaz de enfrentarse al peligro.

No es mi intención argumentar que esta perspectiva explica el arte o la drogadicción en todos sus aspectos. Como ya se ha dicho antes en relación al arte, hay conductas complejas que

adquieren una vida propia y llegan a separarse de su propósito original (si es que servían a un único propósito), y otras que desempeñan múltiples funciones desde sus orígenes. Así como en la actualidad el arte no es un simple método de alarde, sino que muchas veces responde a una mera motivación lúdica, el abuso de las sustancias químicas tampoco es únicamente un método de demostrar la superioridad; sino que sirve para desinhibirse, ahogar las penas o simplemente disfrutar de un buen trago.

Tampoco pretendo negar, ni siquiera desde una perspectiva evolutiva, las diferencias básicas entre el abuso de sustancias químicas practicado por los humanos y sus precedentes animales. Los saltos de las gacelas, las largas colas de las aves y todos los precedentes animales aquí descritos implican costes, pero a la vez son comportamientos que persisten porque los beneficios que producen superan a sus costes. Una gacela que se dedica a saltar pierde tiempo para escapar del león, pero el objetivo, que no es otro que evitar la persecución, merece la pena. Las largas colas de algunas aves macho les dificultan la búsqueda de comida y la huida ante los depredadores, si bien esas desventajas para la supervivencia impuestas por la selección natural quedan sobradamente compensadas por las ventajas sexuales ganadas mediante la selección sexual. El resultado neto es fomentar la transmisión de los genes aumentando la descendencia del individuo. Así pues, estos rasgos de los animales, que en apariencia son autodestructivos, resultan ser ventajosos.

Ahora bien, en el caso del consumo excesivo de sustancias químicas, los costes superan a los beneficios. Los drogadictos y los alcohólicos no solo acortan su vida, sino que pierden muchos atractivos ante su posible pareja, así como la capacidad de criar a sus hijos. Estos rasgos no perduran porque sus ventajas ocultas superen a sus costes, sino básicamente porque constituyen una

adicción. Son, en conjunto, comportamientos autodestructivos que no reportan ventajas. Una gacela se expone a cometer un error de cálculo y dedicar demasiado tiempo a exhibirse saltando ante un león, pero la adicción a la excitación que le produce saltar nunca la lleva a un acto suicida. En este aspecto, el abuso de las sustancias químicas es un rasgo autodestructivo que se alejó de sus precedentes animales para convertirse en un rasgo distintivo y privativo de la humanidad.

12
Solos en un universo superpoblado

La próxima vez que el lector se encuentre al aire libre una noche estrellada, lejos de las luces urbanas, le sugiero que alce la vista al cielo y se asombre ante las miríadas de estrellas que allí brillan. Si luego observa la Vía Láctea a través de unos prismáticos, advertirá cuántas estrellas estaban ocultas a su vista, y si más adelante observa una foto de la nebulosa Andrómeda captada a través de un telescopio de alta potencia, comprenderá que hay muchas más estrellas de las que pueden observarse con unos simples prismáticos.

Una vez que el lector haya asimilado la trascendencia de estos datos podrá preguntarse: ¿cómo es posible que los humanos estemos solos en el universo? ¿Cuántas civilizaciones de seres inteligentes como nosotros puede haber allí arriba, devolviéndonos la mirada? ¿Cuánto tiempo ha de transcurrir para que podamos comunicarnos con ellos, visitarles o recibir su visita?

En nuestro planeta, los humanos constituimos, a todas luces, una especie única, pues ninguna otra especie ha desarrollado el lenguaje, el arte ni la agricultura hasta un grado de complejidad remotamente equiparable al de nuestros logros. Tampoco existe ninguna especie en la que se dé la adicción a las drogas. Sin embargo, en los cuatro últimos capítulos hemos visto que todas estas características distintivas de la humanidad poseen precedentes, e incluso precursores, entre los animales.

Abundando en el mismo punto, hay que tener en cuenta que la inteligencia humana surgió directamente de la inteligencia de los chimpancés, la cual es notable en comparación con la de otros animales, aunque sea muy inferior a la humana. ¿Acaso no es probable que algunas especies de otros planetas hayan desarrollado esos elementos precursores hasta un estadio semejante al del arte, la inteligencia y el lenguaje humanos?

Por desgracia, la mayoría de los rasgos que distinguen a la humanidad carecen de efectos detectables a distancias medibles en años luz. Sin la ayuda de otros métodos nunca nos sería dado descubrir si en los planetas que giran en torno a las estrellas más próximas a la nuestra hay criaturas que disfrutan del arte o son adictos a las drogas. No obstante, y por fortuna, desde nuestro planeta sí es posible detectar signos indicativos de la vida extraterrestre inteligente: las sondas espaciales y las señales de radio. Dado que los humanos estamos en camino de dominar la técnica necesaria para enviar ambos tipos de señales, es posible que otros seres inteligentes también hayan llegado al mismo grado de desarrollo. ¿Dónde están, entonces, los esperados platillos volantes?

A mi entender, esta cuestión constituye una de las incógnitas más espinosas a las que tiene que enfrentarse la ciencia. Puesto que existen miles de millones de estrellas, y dadas las capacidades que ha desarrollado nuestra propia especie, sería lógico que en la actualidad pudiéramos detectar la presencia de platillos volantes o, cuando menos, de señales de radio. Dado que la existencia de miles de millones de estrellas es incuestionable, ¿qué característica de la especie humana puede dar cuenta de la inexistencia de platillos volantes? ¿Seremos realmente una especie única no solo en la Tierra, sino en el universo? En este capítulo se argumentará que la singularidad de la especie humana puede empezar a entenderse bajo una nueva perspectiva si nos basamos en el estudio riguroso de otros seres

de nuestro planeta tan singulares como nosotros.

Estas preguntas han intrigado a la humanidad desde antiguo. Hacia el año 400 a. C., el filósofo Metrodoro escribía: «Considerar que la Tierra es el único mundo poblado del espacio infinito es tan absurdo como afirmar que en un campo sembrado con mijo solo brotará una semilla». Sin embargo, hubo que esperar hasta 1960 para que los científicos realizaran el primer intento serio de dar respuesta a este interrogante, poniéndose a la escucha (sin resultados) de posibles transmisiones de radio emitidas desde dos estrellas cercanas. En 1974, los astrónomos del radiotelescopio gigante de Arecibo intentaron establecer un diálogo interestelar y para ello emitieron una poderosa señal de radio en dirección al grupo de estrellas MI3, de la constelación de Hércules. La señal informaba a los habitantes de Hércules sobre cómo eran los terrícolas, de la población de la Tierra y de la posición que ocupa nuestro planeta en el sistema solar. Dos años después, la búsqueda de vida extraterrestre fue el motor impulsor de las misiones «Viking» dirigidas a Marte, cuyos costes, alrededor de mil millones de dólares, superaron todo el presupuesto que la Fundación Nacional para la Ciencia ha dedicado desde su fundación a clasificar la vida conocida de nuestro planeta. En los últimos tiempos, el gobierno estadounidense ha decidido invertir cien millones de dólares en un proyecto orientado a detectar posibles señales de radio emitidas por seres inteligentes desde fuera del sistema solar. Asimismo, varias naves espaciales se dirigen hacia el exterior del sistema solar cargadas con grabaciones sonoras y archivos fotográficos sobre nuestra civilización, con los que se pretende informar de nuestra existencia a los seres extraterrestres que lleguen a descubrirlas.

No es de sorprender que tanto los profanos como los biólogos consideren que detectar vida extraterrestre sería el descubrimiento científico más interesante de toda la historia.

Pensemos simplemente en cómo cambiaría la imagen que tenemos de nosotros mismos si descubriéramos que en el universo hay otros seres inteligentes que han creado sociedades y lenguajes complejos, que poseen tradiciones culturales y son capaces de comunicarse con nosotros. La mayoría de las personas que creemos en la otra vida y en la existencia de una deidad que establece distinciones éticas, convenimos en que esa vida posterior a la muerte les será dada a los humanos, pero no a los escarabajos, ni siquiera a los chimpancés. Los creacionistas piensan que nuestra especie tuvo un origen independiente merced a un acto creador de la divinidad. Supongamos, sin embargo, que en otro planeta se descubre una sociedad formada por seres con siete patas, más inteligentes y éticos que los humanos y capaces de comunicarse con nosotros, pero con receptores y transmisores de radio en lugar de ojos y boca. ¿Pensaríamos que esas criaturas (y no los chimpancés) compartirán con nosotros la vida después de la vida y que también fueron creadas por la mano de Dios?

Muchos científicos han intentado calcular las probabilidades de que exista vida inteligente en el espacio. Esos cálculos han originado un nuevo campo científico denominado exobiología, la única área de la ciencia con un objeto de estudio cuya existencia aún está por demostrar. A continuación examinaremos las cifras que animan a los exobiólogos a creer en la existencia de su objeto de estudio.

Los exobiólogos calculan el número de civilizaciones técnicamente avanzadas del universo mediante una ecuación conocida como la fórmula del Green Bank, en la que se multiplica una cadena de estimaciones. Algunas de las cifras estimadas poseen un amplio margen de confianza. Puesto que hay miles de millones de galaxias, cada una de ellas con miles de millones de estrellas, los astrónomos estiman que muchas estrellas probablemente poseen uno o más planetas, y que en

muchos de esos planetas puede haber un entorno adecuado para que se desarrolle la vida. A su vez, los biólogos concluyen que, dadas unas condiciones adecuadas para el desarrollo de la vida, es probable que la vida llegue a desarrollarse en algún momento. Multiplicando esas probabilidades o cifras, se extrae la conclusión de que es muy probable que existan millones y millones de planetas habitados por seres vivos.

El siguiente paso es estimar el porcentaje de planetas habitados donde hay seres inteligentes con civilizaciones técnicamente avanzadas, a las que definiremos operacionalmente como civilizaciones con capacidad para la comunicación interestelar por radio. (Definición menos exigente que la basada en la posesión de platillos volantes, puesto que nuestros propios avances técnicos indican que la comunicación interestelar por radio es un paso previo a las sondas interestelares). Dos factores indican que ese porcentaje puede ser muy elevado. En primer lugar, el hecho de que en el único planeta donde se sabe con certeza que se desarrolló la vida —es decir, en el nuestro— ha llegado a existir una civilización técnicamente avanzada. Entre nuestros avances cabe destacar el lanzamiento de sondas interplanetarias y el desarrollo de técnicas para mantener hibernados a los seres vivos, así como para crear vida a partir del ADN; todas estas técnicas son aplicables a la conservación de la vida que conocemos durante el largo tiempo necesario para realizar un viaje interestelar. Dada la celeridad del progreso tecnológico en las últimas décadas, es previsible que dentro de pocos siglos, si no antes, sea posible enviar al espacio sondas interestelares tripuladas, puesto que algunas sondas interplanetarias no tripuladas ya han emprendido el viaje hacia el exterior del sistema solar.

Ahora bien, esta primera argumentación sobre la probabilidad de que muchos seres vivos de otros planetas hayan desarrollado civilizaciones técnicamente avanzadas no es muy

convincente. Los graves fallos que la lastran son, en terminología estadística, el mínimo tamaño de la muestra (¿cómo extraer generalizaciones a partir de un solo caso?) y el fuerte sesgo en la selección (se ha seleccionado precisamente ese caso porque de él surgió nuestra civilización técnicamente desarrollada).

El segundo argumento, mejor fundado que el anterior, es que la vida en la Tierra se caracteriza por lo que los biólogos denominan la evolución convergente. Esto significa que el análisis de cualquier nicho ecológico o adaptación pone de manifiesto que la evolución ha llevado a numerosas especies a converger en la explotación de ese nicho o en la adquisición de esa adaptación. Un ejemplo obvio es el hecho de que las aves, los murciélagos, los pterodáctilos y los insectos desarrollasen la capacidad para volar por caminos evolutivos independientes. Otro caso llamativo es el desarrollo de los ojos, realizado independientemente por muchas especies animales, o el de mecanismos con los que electrocutar a las presas. En las últimas dos décadas, los bioquímicos han reconocido casos de evolución convergente en el nivel molecular, como el desarrollo independiente de tipos similares de enzimas cuya función es descomponer las proteínas. La evolución convergente es un rasgo común en las áreas de la anatomía, la fisiología, la bioquímica y la conducta, hasta el punto de que cuando los biólogos observan que dos especies son semejantes en algún aspecto, empiezan por preguntarse si esa similitud será el resultado de un pasado común o de la convergencia evolutiva.

La aparente ubicuidad de la evolución convergente no tiene por qué sorprendernos si pensamos en que millones de especies se han desarrollado bajo la influencia de las mismas fuerzas durante millones de años; en consecuencia, es lógico que hayan llegado a las mismas soluciones adaptativas en numerosas ocasiones. Sabemos que la convergencia ha sido notable entre las

especies que pueblan la Tierra, y por el mismo razonamiento cabe esperar que también se haya producido entre las especies terrícolas y las de otros planetas. Así pues, aunque la comunicación por radio sea un fenómeno que solo ha surgido una vez en la historia de la Tierra, la lógica de la evolución convergente hace prever que también existe en otros planetas. Tal como lo expresa la *Enciclopedia Británica*, «cuesta imaginar que la vida se haya desarrollado en otro planeta sin avanzar hacia la inteligencia».

Ahora bien, esta conclusión nos lleva a replantearnos la incógnita mencionada anteriormente. Si muchas o la mayoría de las estrellas tienen sistemas planetarios en los que hay al menos un planeta que reúne las condiciones adecuadas para la vida; si la vida tiende a desarrollarse allí donde existen las condiciones apropiadas para ello, y si alrededor del 1 por ciento de los planetas poblados por seres vivos han desarrollado una civilización técnicamente avanzada, hay que concluir que en nuestra propia galaxia debe de haber alrededor de un millón de planetas con civilizaciones avanzadas. No obstante, considerando que solo algunas decenas de años luz separan la Tierra de varios centenares de estrellas, algunas (o la mayoría) de las cuales tendrán planetas como el nuestro donde es de suponer que se ha desarrollado la vida, ¿dónde están los esperados platillos volantes? ¿Dónde los seres inteligentes que deberían visitarnos o, al menos, enviarnos señales de radio? La realidad es que nos rodea un silencio ensordecedor.

Parece inevitable pensar que los astrónomos han errado en sus cálculos. Ciertamente, la astronomía se mueve en terreno seguro cuando estima el número de sistemas planetarios existentes, así como la proporción de planetas con un medio probablemente adecuado para el desarrollo de la vida. Puesto que todas estas estimaciones son plausibles, el problema radicará probablemente en la hipótesis basada en la evolución

convergente de que una proporción significativa de seres vivos tiende a desarrollar civilizaciones técnicamente avanzadas. A continuación examinaremos con mayor detalle la supuesta inevitabilidad de la evolución convergente.

Un buen ejemplo es el modo de vida de los picos o pájaros carpinteros, cuyos beneficios materiales son mucho más obvios que los que reportan los avances técnicos. La explotación del «nicho de los pájaros carpinteros» se basa en el hábito de practicar agujeros en madera viva con objeto de alimentarse de la savia y los organismos que allí se alojan, insectos que viven debajo de la corteza o en túneles excavados en la madera. De este modo, los pájaros carpinteros se aseguran una fuente de alimentación a lo largo de todo el año, así como un excelente habitáculo, ya que un agujero perforado en un árbol proporciona protección contra el viento, la lluvia, los depredadores y las fluctuaciones climáticas. Otras especies de aves recurren a la solución más simple de anidar en árboles en descomposición, con la notable desventaja de que los árboles muertos escasean mucho más que los vivos.

Así pues, si consideramos lógico que las comunicaciones por radio se hayan desarrollado en numerosos planetas como resultado de la evolución convergente, aún sería mucho más lógico esperar que muchas especies hubieran evolucionado para poder explotar el nicho de los pájaros carpinteros. Estos han tenido un notable éxito adaptativo: constituyen casi doscientas especies, muchas de ellas comunes; tienen dimensiones muy variadas, pudiendo ser tan pequeños como los reyezuelos y tan grandes como los cuervos, y han poblado casi todo el mundo, a excepción de algunas remotas islas de difícil acceso.

¿Entraña muchas dificultades evolucionar para poder explotar el modo de vida de un pájaro carpintero? Dos consideraciones sugieren que la respuesta es negativa. Los picos

no constituyen, como los mamíferos ovíparos, un grupo singular de orígenes antiquísimos y sin parientes próximos. Los ornitólogos coincidieron hace ya mucho tiempo en considerarlos parientes próximos de los guiamieles, los tucanes y los barbudos, aves a las que se asemejan en todo, salvo en adaptaciones para perforar la madera. Estas son de muy diversos tipos —aunque ninguna tan extraordinaria como la capacidad de construir radios—, pero todas pueden considerarse como ampliaciones de las adaptaciones de otras aves. Las adaptaciones de los pájaros carpinteros se clasifican en cuatro categorías.

En primer lugar, la categoría más destacada incluye las adaptaciones orientadas a perforar la madera viva. Entre ellas se cuentan el pico en forma de escoplo, las plumas que protegen los orificios nasales contra el serrín, la dureza del cráneo, los fuertes músculos de la cabeza y el pescuezo y la articulación que une la base del pico y la parte frontal del cráneo, que cumple la función de amortiguar los golpes. Los antecedentes de todos estos rasgos se encuentran en otras aves con mucho menor esfuerzo que los posibles precedentes de la construcción de radios entre los chimpancés. Numerosas aves, como los loros, perforan agujeros en la madera muerta a picotazos o a mordiscos. Dentro de la familia de los picos puede establecerse una escala de habilidad para perforar: desde los torcecuellos, que no practican agujeros en la madera, pasando por los numerosos picos que perforan maderas blandas, hasta los especialistas en horadar maderas duras, como los picos chupadores de savia.

Otra categoría incluye las adaptaciones que permiten afianzarse al tronco en posición vertical; entre ellas se incluyen la rígida cola que hace las veces de puntal, los fuertes músculos que mueven la cola, las patas cortas y las garras inferiores largas y curvadas. La evolución de estos rasgos es aún más fácilmente discernible que la de las adaptaciones para perforar la madera. Dentro de la familia de los pájaros carpinteros hay aves como los

torcecuellos que no poseen colas rígidas que sirvan de puntales, mientras que algunas aves de otras familias, como los loros pigmeos y los trepadores, sí poseen colas rígidas para afianzarse en los árboles.

La tercera adaptación es una lengua extremadamente larga y extensible, en algunos tan larga como la lengua de los humanos. Una vez que el pico ha abierto un agujero en el sistema de túneles perforados por los insectos que viven en la madera, utiliza la lengua para atrapar a los insectos sin necesidad de seguir perforando nuevos agujeros para cada rama del sistema. Este rasgo anatómico cuenta con numerosos precedentes entre otros animales, incluidas las lenguas de las ranas, los osos hormigueros y los oricteropos, que también les sirven para atrapar insectos.

Por último, los pájaros carpinteros poseen una piel muy dura, merced a la cual resisten tanto las picaduras de los insectos como la tensión creada al golpear la madera y la que generan sus fuertes músculos. Los taxidermistas, conocedores de la distinta dureza de la piel de las aves, se quejan cuando se les encarga disecar a una paloma, tuya piel, fina como el papel, casi se rompe con mirarla, y, sin embargo, se frotan las manos con placer cuando tienen que disecar a un pájaro carpintero, a un halcón o a un loro.

Así pues, aunque los pájaros carpinteros posean numerosas adaptaciones útiles para perforar la madera, por lo general se trata de rasgos que también poseen otros animales como resultado de la evolución convergente; el cráneo sí es una característica única de los pájaros carpinteros, pero incluso en este caso es posible hallar precedentes en otras especies. Así pues, cabría esperar que todo el conjunto de rasgos adaptados a la perforación de la madera se hubiera desarrollado en repetidas ocasiones, de modo que hoy día deberían de existir numerosos

grupos de animales grandes con capacidad para perforar la madera con objeto de buscar alimentos o construirse un habitáculo. Sin embargo, todos los pájaros carpinteros de la actualidad mantienen entre sí un parentesco más próximo que con cualquier otra especie. Por otro lado, en las masas de tierra alejadas adonde nunca llegaron los pájaros carpinteros, como Australia, Nueva Guinea y Nueva Zelanda, no evolucionó ningún ser que pudiera explotar las espléndidas oportunidades que ofrece este modo de vida; aunque en esos lugares sí hay algunas especies autóctonas de aves y mamíferos que horadan la madera o la corteza muerta, ninguna perfora la madera viva, ni puede compararse con los pájaros carpinteros. Si en el curso de la historia evolutiva no hubiera llegado a producirse el momento en que surgieron los pájaros carpinteros, ya fuera en América o en el Viejo Mundo, un nicho ecológico de gran valor habría quedado vacío en toda la Tierra.

Me he detenido a examinar con cierta prolijidad el caso de los pájaros carpinteros con objeto de demostrar que la convergencia no es un proceso universal y que las buenas oportunidades que ofrece la naturaleza no siempre se aprovechan. Podría haber ilustrado este punto con otros muchos ejemplos, igualmente flagrantes. La manera más fácil de sobrevivir que los animales tienen a su alcance es alimentarse de plantas, las cuales están en buena parte compuestas por celulosa. No obstante, ningún animal superior ha desarrollado una enzima con la que digerir la celulosa. Los herbívoros que digieren esta sustancia, como las vacas, lo hacen gracias a los parásitos que se alojan en sus intestinos. Por citar otro ejemplo al que se ha hecho alusión en un capítulo previo, pese a que el cultivo de plantas parece ofrecer obvias ventajas a los animales, antes de que los humanos crearan la agricultura hace diez mil años, los únicos animales que explotaban esta posibilidad eran las hormigas agricultoras y algunos otros insectos que cultivan hongos o domestican

«ganado» de pulgones.

Vemos, pues, la dificultad que entraña el desarrollo de adaptaciones tan útiles como puedan serlo la capacidad para perforar la madera, digerir celulosa o cultivar los propios alimentos. Así pues, no hay por qué esperar que otros seres hayan desarrollado la capacidad de fabricar radios, objetos que, al fin y al cabo, no desempeñan ninguna función indispensable. ¿Será la transmisión de señales de radio el resultado de un golpe de suerte y un fenómeno que posiblemente no se ha desarrollado en ningún otro planeta?

Pensemos en lo que podría enseñarnos la biología sobre la inevitabilidad del desarrollo de aparatos de radio en la Tierra. Si la fabricación de radios fuera equiparable a la perforación de la madera, algunas especies quizá habrían desarrollado la capacidad para fabricarlas parcial o incorrectamente, en tanto que una sola especie habría logrado el producto acabado. Podría haberse descubierto, por ejemplo, que los pavos construían transmisores, pero no receptores, mientras que los canguros fabricaban receptores y no transmisores. El registro fósil nos mostraría tal vez que durante los últimos quinientos millones de años decenas de animales hoy extinguidos habían experimentado con las técnicas metalúrgicas y con circuitos electrónicos de creciente complejidad hasta llegar a desarrollar los tostadores eléctricos en el Triásico, las trampas para ratones accionadas por pilas en el Oligoceno y, por último, los aparatos de radio en el Holoceno. Asimismo, habría fósiles de transmisores de cinco vatios construidos por los trilobites, transmisores de doscientos vatios entre los huesos de los últimos dinosaurios y transmisores de quinientos vatios de los tigres dientes de sable, y, finalmente, los humanos habrían logrado aumentar la potencia de las emisiones hasta permitir la transmisión de ondas al espacio.

Pero nada de eso ha ocurrido. Ni entre los vestigios

fosilizados, ni entre los animales vivos —ni siquiera entre nuestros parientes más próximos, los chimpancés comunes y pigmeos—, se encuentran ni los más remotos precedentes de los aparatos de radio. Por otro lado, resulta instructivo estudiar la evolución de esta técnica entre los humanos. Ni los australopitecos, ni el *Homo sapiens* primitivo desarrollaron las radios, y hace tan solo ciento cincuenta años el *Homo sapiens* actual no había llegado a concebir las ideas que harían posible la fabricación de radios. Los primeros experimentos prácticos se iniciaron hacia 1888; aún no ha transcurrido un siglo desde el día en que Marconi fabricó el primer transmisor capaz de emitir a una distancia de kilómetro y medio, y todavía no nos dedicamos a emitir señales de radio dirigidas a otros planetas, pese a que ya se haya realizado un intento en este sentido (en Arecibo, en 1974).

Anteriormente se ha dicho que, a primera vista, la existencia de aparatos de radio en el único planeta que conocemos parece indicar una alta probabilidad de que también existan en otros planetas. No obstante, de un análisis pormenorizado de la historia de la Tierra se desprende precisamente la conclusión opuesta: la fabricación de aparatos de radio tenía escasísimas probabilidades de llegar a desarrollarse en nuestro planeta. Solo una entre los miles de millones de especies que han existido en la Tierra ha demostrado algún interés en tales aparatos, y solo lo ha hecho cuando ya habían transcurrido el 99,99 por ciento de los siete millones de años que ha durado su historia. Un visitante del espacio exterior que hubiera visitado nuestro planeta hace solo mil ochocientos años habría desestimado la posibilidad de que en la Tierra llegaran a construirse radios algún día.

Podría objetarse que estoy restringiendo demasiado el campo a buscar precursores de las radios como tales, pues bastaría con buscar dos requisitos necesarios para la fabricación

de radios: la inteligencia y la habilidad técnica. Pero tampoco en este campo encontramos una situación más favorable. Basándonos en nuestra historia evolutiva más reciente, asumimos arrogantemente que la inteligencia y la habilidad constituyen los mejores medios de dominar el mundo y son el resultado de una evolución inevitable. Recordemos, a este respecto, la frase de la *Enciclopedia Británica* citada anteriormente: «Cuesta imaginar que la vida se haya desarrollado en otro planeta sin avanzar hacia la inteligencia». En realidad, la historia de la Tierra nos lleva a la conclusión opuesta, pues son escasísimos los animales que han desarrollado el menor interés en la inteligencia o la habilidad. Ninguno ha llegado a un punto de desarrollo ni remotamente parecido al de los humanos, y aquellas especies que han avanzado en la adquisición de uno de ambos rasgos, como los inteligentes delfines y las hábiles arañas, no han desarrollado el otro en absoluto; las únicas especies, aparte de la humana, que han avanzado ligeramente en la adquisición de ambos rasgos son los chimpancés comunes y los chimpancés pigmeos, y no puede decirse que hayan tenido un gran éxito adaptativo. Las especies de la Tierra mejor adaptadas son, en realidad, los estúpidos y torpes escarabajos y las ratas, que encontraron vías más adecuadas para implantar su dominación.

Aún queda por examinar la última variable de la fórmula del Green Bank que se emplea para estimar el numero de civilizaciones con capacidad de emitir señales de radio interestelares. Nos referimos al tiempo de existencia de una civilización. La inteligencia y la habilidad necesarias para fabricar radios tienen otras muchas aplicaciones, cuyos resultados han constituido las señas distintivas de la humanidad desde mucho antes de que existieran los aparatos de radio, así, por ejemplo, las máquinas para el exterminio masivo de nuestros congéneres y los medios necesarios para destruir el entorno. Los

humanos hemos desarrollado estas capacidades hasta el punto de que nuestras creaciones van devorándonos poco a poco, aunque es probable que el proceso gradual de destrucción tenga un final brusco. Media docena de países poseen en la actualidad los medios técnicos necesarios para acabar con la humanidad en un instante, y otros muchos países han emprendido la loca carrera por conseguirlos. La sabiduría que ha caracterizado a los líderes políticos de los países poseedores de bombas atómicas y que hoy caracteriza a los líderes de los países que no tardarán en ser potencias nucleares no es una buena garantía de que los aparatos de radio puedan seguir existiendo en la Tierra durante mucho tiempo.

Si el desarrollo de los aparatos de radio fue el resultado de un golpe de suerte, aún lo fue más el hecho de que la capacidad de fabricar radios se desarrollara antes que la tecnología necesaria para autodestruirnos lenta o bruscamente. Así pues, la historia de la Tierra no solo revela la improbabilidad de que existan otras civilizaciones con una tecnología adecuada para la comunicación interestelar, sino también que las civilizaciones, de ese tipo tienden a tener una historia breve. Es probable que las civilizaciones técnicamente avanzadas surgidas en otros planetas invirtieran su historia de progreso de la noche a la mañana, tal como ahora puede ocurrirle a la humanidad.

Esto, no obstante, debe considerarse una circunstancia afortunada. Nunca ha dejado de extrañarme que los astrónomos, entusiasmados con sus caros proyectos orientados a detectar vida extraterrestre, no se hayan detenido a considerar seriamente una cuestión que llama a la reflexión: ¿qué ocurriría si encontráramos a otros seres o si ellos nos encontraran a nosotros? Los astrónomos presuponen tácitamente que los humanos y los monstruíllos verdes se saludarían con la mayor cortesía y se enfrascarían en apasionantes conversaciones. Pero también en este punto resulta esclarecedora la historia de la

Tierra. Los humanos ya hemos descubierto a dos especies con una inteligencia muy desarrollada, aunque con una tecnología menos avanzada que la nuestra: los chimpancés comunes y pigmeos. ¿Cuál fue nuestra reacción ante tal descubrimiento? ¿Acaso nos sentamos tranquilamente para intentar comunicarnos con ellos? Ni que decir tiene que no fue así, muy al contrario, nos dedicamos a matarlos, diseccionarlos, cortarles las manos para exhibirlas como trofeos, encerrarlos en jaulas, inyectarles el virus del sida para ver cómo reaccionaban y, en general, a destruir sus hábitats y a ellos mismos. Era la reacción predecible, ya que, en el transcurso de la historia humana, los exploradores que descubrían a pueblos menos desarrollados técnicamente se entregaban a la labor de asesinarlos, diezmar sus poblaciones con nuevas enfermedades y destruir u ocupar su hábitat.

Cualquier civilización extraterrestre que descubriera la existencia de los humanos seguramente nos trataría del mismo modo. Pensemos de nuevo en los astrónomos que enviaron señales de radio al espacio desde Arecibo, describiendo la posición de la Tierra y a sus habitantes. Tamaña locura solo es comparable a la insensatez del último emperador inca, Atahualpa, que describió a los invasores españoles ávidos de oro las riquezas de su capital y les proporcionó guías para acompañarles en su viaje. Si realmente existen civilizaciones avanzadas a una distancia desde la que puedan captar nuestras señales de radio, lo más prudente será que apaguemos nuestros transmisores e intentemos evitar que nos detecten; de otro modo, nos exponemos a la catástrofe.

Por fortuna, en el espacio exterior reina un silencio ensordecedor. Nadie pone en duda la existencia de miles de millones de galaxias con miles de millones de estrellas, donde sin duda habrá alguna civilización con transmisores de radio, pero no deben de ser muchas, ni tampoco tendrán una vida muy

larga. Es improbable que haya civilizaciones como la nuestra en toda la galaxia, y ciertamente no hay ninguna a una distancia de centenares de años luz. Lo que los pájaros carpinteros nos han enseñado es que no debemos esperar ver un platillo volante. En la práctica, somos una especie única y solitaria en un universo superpoblado. ¡Demos gracias por ello!

Cuarta parte

CONQUISTADORES DEL MUNDO

En la tercera parte de este volumen se han examinado los rasgos culturales que distinguen a la humanidad, así como sus precedentes o precursores entre los animales. Esos rasgos culturales distintivos —en especial, el lenguaje, la agricultura y la tecnología avanzada— han sido la causa de nuestro encumbramiento como especie, puesto que nos han permitido expandirnos por el planeta y convertirnos en conquistadores del mundo.

Ahora bien, esa expansión no consistió en la mera ocupación de áreas deshabitadas, sino que comportó la conquista, la expulsión y el exterminio de unas poblaciones por otras. Los humanos nos convertimos en conquistadores de otros humanos a la par que en conquistadores del mundo. De esta suerte, la expansión de la humanidad ha estado marcada por otro de los rasgos distintivos del ser humano, el cual, aunque con precursores en el mundo animal, ha sido llevado a extremos por nuestra especie: la propensión a exterminar en masa a nuestros congéneres. Esta característica y la destrucción del entorno son los factores que pueden desencadenar el hundimiento de la especie humana.

Con objeto de apreciar en su justa medida el ascenso de los humanos a la condición de conquistadores del mundo, recordemos que la distribución de la mayoría de las especies animales tan solo abarca una pequeña porción de la superficie de la Tierra. Así, por ejemplo, la rana hamilton, autóctona de Nueva Zelanda, habita en un bosque de 1480 áreas y en unos peñascos que ocupan una superficie de 660 metros cuadrados. Después de los humanos, él león ha sido el mamífero terrestre que ha ocupado un área geográfica más amplia: hace diez mil años los leones poblaban la mayor parte de África, grandes territorios de Eurasia, América del Norte y la zona septentrional de América del Sur. Ahora bien, el sudeste de Asia, Australia, la

zona meridional de América del Sur, las regiones polares y las islas no llegaron a ser ocupadas por los leones ni siquiera en el momento de su máxima expansión.

En otros tiempos, la distribución geográfica de los humanos respondía al modelo típico entre los mamíferos, ya que habitaban en las zonas templadas y no forestales de África. Hace tan solo cincuenta mil años, la humanidad no se había expandido más allá de las zonas tropicales y templadas de África y Eurasia. Después, la especie humana se propagó paulatinamente hacia Australia y Nueva Guinea (hace unos cincuenta mil años), las zonas frías de Europa (hace treinta mil años), Siberia (hace veinte mil años), América del Norte y del Sur (hace unos once mil años) y Polinesia (la ocupación comenzó hace tres mil seiscientos años y concluyó hace un milenio). En la actualidad poblamos, o al menos visitamos, no solo toda la tierra firme del planeta, sino también la superficie de los océanos, y estamos comenzando a explorar el espacio y los abismos oceánicos.

A lo largo del proceso de conquista del mundo, nuestra especie sufrió un cambio fundamental relativo a las relaciones mantenidas entre sus distintas poblaciones. La mayoría de las especies animales que ocupan un área geográfica amplia se dividen en poblaciones que mantienen contacto entre sí cuando la distancia geográfica que las separa es escasa; los humanos, como los demás mamíferos, también se atenían a ese modelo. Hasta hace relativamente poco, la existencia de la mayoría de las personas transcurría en un área de pocos kilómetros contados a partir del lugar de nacimiento, sin medios para siquiera tener noticia de la existencia de otros pueblos lejanos. Las relaciones entre las tribus vecinas mantenían un precario equilibrio entre el comercio y la hostilidad xenófoba.

Esta fragmentación favoreció y, a su vez, fue reforzada por la

tendencia de cada población a desarrollar una lengua y una cultura propias. En un principio, la enorme expansión geográfica de la especie humana se tradujo en un gigantesco aumento de la diversidad lingüística y cultural. Entre las zonas «recién» pobladas, ocupadas en los últimos cincuenta mil años, se cuentan Nueva Guinea, América del Norte y América del Sur, a las que corresponden alrededor de la mitad de las lenguas modernas del mundo. Ahora bien, a lo largo de los últimos cinco mil años la expansión de los estados políticos centralizados ha minado la larga tradición de diversidad cultural, y en la actualidad, la nueva libertad para viajar contribuye a acelerar el proceso de homogeneización de las lenguas y culturas. No obstante, algunas zonas del mundo en las que la tecnología de la Edad de Piedra y las tradiciones xenófobas han persistido hasta bien entrado el siglo XX —de las cuales Nueva Guinea es un buen ejemplo— nos permiten formarnos una idea de cómo era el mundo en otros tiempos.

Las diferencias de desarrollo en los hitos culturales característicos de la humanidad han ejercido una gran influencia en el resultado de los conflictos entre los grupos humanos en expansión. Las diferencias en la tecnología militar y marítima, en la organización política y en la agricultura han tenido un peso decisivo. De esta suerte, los grupos que poseían una agricultura más desarrollada adquirían la ventaja militar de la fuerza numérica, la capacidad de mantener a una casta militar permanente y la resistencia a enfermedades infecciosas contra las que otras poblaciones menos nutridas no habían desarrollado defensas.

Estas diferencias culturales se suelen atribuir a la superioridad genética de los pueblos conquistadores «avanzados» sobre los pueblos «primitivos» a los que conquistaban. Sin embargo, no ha podido encontrarse prueba alguna que apoye esta hipótesis. Muy al contrario, la facilidad con que los grupos

humanos consiguen dominar las técnicas culturales de otros grupos muy distintos, una vez que se les brinda la oportunidad de aprender, es un argumento de peso que refuta la hipótesis anterior. Algunos habitantes de Nueva Guinea cuyos padres vivían en la Edad de Piedra son ahora pilotos de aviones a reacción; por otro lado, Amundsen y su equipo de noruegos aprendieron de los esquimales la manera de utilizar a los perros tiradores de trineos para poder llegar al Polo Sur.

La pregunta que hace al caso plantearse es por qué algunos pueblos, pese a no estar mejor dotados genéticamente, adquirieron la superioridad cultural que les permitió conquistar a otros. Por ejemplo, ¿fue fruto de la mera casualidad que los bantúes, pueblo originario del África ecuatorial, desplazase al grupo étnico khoisan de casi todo el África meridional y no al contrario? Aunque no podamos aspirar a identificar las causas externas que determinaron en último extremo las pequeñas conquistas, los grandes cambios poblacionales ocurridos en el transcurso de largos períodos, en los que el azar ha desempeñado un papel menor, ofrecen una mejor oportunidad de averiguar sus causas originarias. En consecuencia, dedicaremos dos capítulos al análisis de dos de los cambios a mayor escala ocurridos en tiempos recientes: la expansión de los europeos por el Nuevo Mundo y Australia y la eterna incógnita de cómo las lenguas indoeuropeas llegaron a imponerse en casi toda Eurasia desde su restringida área originaria. Este análisis nos permitirá observar, con claridad en el primer caso y más especulativamente en el segundo, cómo la cultura y la posición competitiva de las sociedades humanas están moldeadas por su herencia biológica y geográfica, en particular por las especies vegetales y animales disponibles para la domesticación.

La competencia entre los miembros de la misma especie no es un rasgo exclusivo de la humanidad. Por el contrario, es inevitable que la competencia se entable con mayor encono

entre los miembros de una misma especie, puesto que son ellos los que comparten la mayor afinidad ecológica. Ahora bien, la forma que adopta esta lucha competitiva sí está sujeta a amplias variaciones. En su forma más atemperada, la rivalidad se expresa en la competencia por consumir los recursos alimenticios disponibles, sin dar lugar a comportamientos agresivos; las demostraciones de fuerza ante los rivales y los enfrentamientos constituyen otro estadio, y como último recurso, observado en numerosas especies, los animales llegan a matar a sus rivales.

Las unidades competidoras también varían mucho de una especie a otra. En el caso de la mayoría de las aves canoras, como los petirrojos americanos y europeos, son los machos, o bien las parejas de macho y hembra, los que se enfrentan entre sí. Los leones y los chimpancés comunes machos, forman pequeños grupos, compuestos en general por parientes próximos para luchar a veces hasta la muerte. Las manadas de hienas y lobos sostienen verdaderas batallas, mientras que las colonias de hormigas entablan guerras a gran escala con otras colonias. Estos enfrentamientos, que a veces conducen a la muerte de los rivales, no constituyen en ningún caso una amenaza para la supervivencia de la especie.

Los humanos, como la mayoría de las especies, compiten entre sí por el territorio. Dado que los humanos vivimos en grupos, la competencia suele adoptar la forma de guerras entre grupos vecinos, comparables a las guerras entre colonias de hormigas más que a las rivalidades a pequeña escala de los petirrojos. Al igual que en el caso de las manadas de lobos y los clanes de chimpancés comunes que ocupan territorios contiguos, la historia de las relaciones entre tribus humanas vecinas ha estado marcada por la hostilidad xenófoba, relajada intermitentemente con objeto de permitir el intercambio de parejas (y en nuestra especie también el intercambio comercial). Es natural que la xenofobia se recrudezca en la especie humana,

dado que la conducta del ser humano está determinada no tanto genética como culturalmente y que las diferencias culturales entre las diversas poblaciones humanas son muy acusadas. Los rasgos culturales nos permiten reconocer a los miembros de otros grupos al primer golpe de vista, sin otros indicadores que el atuendo o el corte de pelo, algo que no ocurre entre los lobos ni los chimpancés.

La xenofobia ha adquirido consecuencias mucho más mortíferas entre los humanos debido a la reciente invención de armas con las que exterminar en masa y a distancia. Jane Goodall explicó cómo los machos de un grupo de chimpancés comunes mataban sucesivamente a los individuos de los grupos vecinos con objeto de usurpar su territorio; ahora bien, esos chimpancés no disponían de los medios necesarios para matar a los chimpancés de un clan lejano ni de exterminar a toda la especie (incluidos ellos mismos). Por tanto, aunque el asesinato xenófobo posea innumerables comportamientos precursores en otras especies, solo los humanos lo hemos desarrollado hasta el punto de convertirlo en una amenaza para la supervivencia de toda la especie. Esta conducta peculiar se ha unido al arte y al lenguaje como rasgos distintivos de la humanidad. La cuarta parte del libro se dedicará a repasar la historia del genocidio entre los humanos, con la intención de esclarecer los orígenes de la monstruosa tradición que ha culminado en los hornos de Dachau y en la guerra nuclear.

13
Los últimos primeros contactos

El 4 de agosto de 1938, una expedición de biólogos organizada por el Museo Americano de Historia Natural realizó un descubrimiento que precipitaría el final de una larga fase de la historia de la humanidad. Ese día, una avanzadilla de la tercera expedición Archbold (así llamada en honor de Richard Archbold, que la encabezaba) penetró en un territorio hasta entonces inexplorado, el Grand Valley del río Balim, una zona interior de Nueva Guinea, situada al oeste de la isla y supuestamente deshabitada. Los exploradores descubrieron con asombro que el Grand Valley estaba densamente poblado por cincuenta mil papúes que habitaban en la Edad de Piedra, una etnia de existencia hasta entonces desconocida y aislada del resto de la humanidad. A la busca de aves y mamíferos desconocidos, la expedición Archbold encontró a una sociedad humana de la que no se tenía noticia.

Para comprender la trascendencia del hallazgo de Archbold debemos entender el fenómeno de los «primeros contactos». Tal como ya se ha señalado, la mayoría de las especies animales ocupan un área geográfica restringida a una pequeña porción de la superficie terrestre. Algunas especies están diseminadas por más de un continente, como los leones y los osos pardos, pero nunca se ha dado el caso de que sus individuos se trasladen de un continente a otro. Por el contrario, cada continente, y en general cada pequeña área de un continente, posee su propia

población distintiva, en contacto con sus vecinos más próximos, pero no con los miembros de la misma especie que habitan en lugares lejanos. (Las aves canoras migratorias constituyen una excepción solo aparente, pues, aunque es cierto que se trasladan de un continente a otro, sus migraciones siguen siempre el mismo rumbo, y tanto en la época reproductora veraniega como en invierno instalan sus colonias en una zona restringida que es siempre la misma).

Esta fidelidad geográfica de los animales se refleja en la variabilidad geográfica: las poblaciones de la misma especie que ocupan distintas áreas geográficas tienden a desarrollar subespecies de apariencia distinta, puesto que el cruzamiento tiene lugar fundamentalmente entre individuos de la misma población. Por ejemplo, nunca se ha avistado en la zona occidental de África a un gorila de la especie que habita en las llanuras del este de este continente, ni tampoco el caso contrario, pese a que la apariencia externa de ambas subespecies es lo bastante distinta como para que los biólogos puedan reconocer a un ejemplar procedente de otra zona.

En este aspecto, los humanos hemos sido una especie única a lo largo de casi toda nuestra historia evolutiva. Todas las poblaciones humanas, como cualquier población animal, están genéticamente adaptadas al clima y a las enfermedades del área que ocupan. Pero, en el caso de los humanos, la hibridación entre las diversas poblaciones choca con unas barreras lingüísticas y culturales mucho más fuertes que las de cualquier otra especie. En tanto que un antropólogo puede identificar con bastante precisión el lugar de origen de un individuo por su anatomía, un lingüista o un estudioso de la moda lo identificará con un margen de error mucho menor. Este hecho da testimonio del sedentarismo que ha caracterizado a las poblaciones humanas.

Aunque los humanos nos tenemos por grandes viajeros, la realidad es que a lo largo de siete millones de años la evolución de la humanidad se ha caracterizado precisamente por lo contrario. Todos los grupos humanos han vivido en la ignorancia con respecto al mundo que se extendía más allá de los territorios ocupados por su propia tribu y las tribus vecinas. Solo los cambios de la organización política y tecnológica ocurridos en los últimos milenios permitieron que algunas personas comenzaran a recorrer grandes distancias, a conocer pueblos remotos y a adquirir conocimientos de primera mano sobre lugares y pueblos que no habían visitado personalmente. Este proceso se aceleró a partir del viaje realizado por Colón en 1492, y hoy día solo un puñado de tribus de Nueva Guinea y América del Sur siguen sin entrar en contacto con los habitantes de tierras lejanas. La entrada de la expedición Archbold en el Grand Valley se recordará como una de las últimas ocasiones en que se produjo un primer contacto con una población humana numerosa. Constituye, por tanto, un hito en el proceso por el que la humanidad dejó de componerse de millares de sociedades minúsculas que, en conjunto, ocupaban solo una fracción del planeta para convertirse en la especie conquistadora y conocedora del mundo entero.

¿Cómo es posible que un pueblo como el del Grand Valley, compuesto por cincuenta mil papúes, fuera absolutamente desconocido para el resto del mundo hasta 1938? ¿Cómo pudieron los papúes vivir en la ignorancia con respecto a la existencia del resto del mundo? ¿Qué transformaciones se operan en las sociedades a raíz del primer contacto? En este capítulo se argumentará que las sociedades previas al primer contacto —sociedades que desaparecerán en el transcurso de esta generación— encierran la clave de los orígenes de la diversidad cultural humana. La especie humana, que ha conquistado el mundo entero, suma en la actualidad una

población de más de cinco mil millones de habitantes, cifra astronómica comparada con los diez millones de personas que poblaban la Tierra antes de la invención de la agricultura. Ahora bien, paradójicamente, la diversidad cultural propia de las sociedades humanas ha disminuido a la vez que aumentaba el tamaño de la población.

A cualquier persona que no haya visitado Nueva Guinea le parecerá inconcebible que en esa isla pueda haber existido durante tanto tiempo un pueblo numerosísimo y desconocido para el resto del mundo. Al fin y al cabo, el Grand Valley dista tan solo 185 kilómetros tanto de la costa septentrional como de la meridional. Los europeos descubrieron Nueva Guinea en 1526; los misioneros holandeses se establecieron en la isla en 1852, y los gobiernos coloniales europeos implantaron su dominio sobre esos territorios en 1884. ¿Por qué hubieron de transcurrir cincuenta y cuatro años más para que se descubriera el Grand Valley?

La respuesta, que puede resumirse en tres palabras (terreno, alimentos y porteadores), se hace evidente para cualquiera que llega a Nueva Guinea e intenta alejarse de las rutas establecidas. Las llanuras pantanosas, la sucesión interminable de cordilleras escarpadísimas y la omnipresente selva hacen imposible avanzar a un ritmo superior a unos cuantos kilómetros al día, y eso en las condiciones más favorables. La expedición que organicé en 1983 para recorrer las montañas Kurnawa, en la que me acompañó un equipo de doce nativos, tardó dos semanas para recorrer 11 kilómetros hacia el interior de la isla. Con todo, pudimos considerarnos afortunados al compararnos con la expedición de la asociación de ornitólogos británicos que desembarcó en el litoral de Nueva Guinea el 4 de enero de 1910 y puso rumbo a las montañas nevadas que desde allí se divisaban, situadas a tan solo algunos centenares de kilómetros tierra adentro. El 12 de febrero de 1911, los ornitólogos al fin se

dieron por vencidos y reemprendieron el regreso, después de haber recorrido menos de la mitad de la distancia que les separaba de los montes (72 kilómetros) en trece meses.

A los problemas planteados por el terreno se suma la imposibilidad de alimentarse de la caza a medida que se avanza, puesto que en Nueva Guinea no hay presas de gran tamaño. En las selvas de las llanuras, la base de la alimentación de los nativos es una planta de la familia de las palmeras denominada sagú, que produce una sustancia de consistencia semejante al caucho y sabor vomitivo. Sea como sea, en las zonas montañosas ni siquiera los naturales consiguen encontrar suficientes plantas silvestres para alimentarse. Así pudo comprobarlo con espanto el explorador británico Alexander Wollaston, que se encontró con una patética escena mientras recorría una senda de la jungla: treinta nativos yacían muertos en el suelo, junto a dos niños agonizantes; eran unos montañeses que habían emprendido el camino de regreso a su tierra desde las llanuras sin aprovisionarse convenientemente para el viaje.

La escasez de plantas comestibles en la selva obliga a los exploradores a llevar sus propias raciones cuando se adentran en áreas deshabitadas, o incluso en zonas pobladas, por cuanto no pueden confiar en la capacidad de los nativos para proveerles de alimentos. Un porteador puede llevar una carga de unos 40 kilos, es decir, el equivalente a la comida necesaria para alimentarse durante un par de semanas. Así pues, hasta que la utilización de aviones posibilitó el suministro por vía aérea, todas las expediciones que emprendían marchas de más de siete días internándose en Nueva Guinea (catorce días de ida y vuelta) tenían que construir puestos de aprovisionamiento tierra adentro y depender de equipos de porteadores que iban y venían entre los distintos puestos. El plan típico de una expedición podía ser el siguiente: cincuenta porteadores emprendían el camino desde la costa cargando raciones para alimentar a una

persona durante setecientos días, depositaban doscientas raciones a una distancia de cinco días tierra adentro, y regresaban a la costa, invirtiendo cinco días en el camino de vuelta y consumiendo en ese tiempo las setecientas raciones restantes (suficientes para mantener a cincuenta hombres durante diez días). A continuación, quince porteadores se dirigían hacia el primer depósito de alimentos, recogían las doscientas raciones allí almacenadas, depositaban cincuenta de ellas a cinco días de marcha tierra adentro y regresaban al primer depósito, que entretanto había sido reaprovisionado, consumiendo por el camino las ciento cincuenta raciones restantes. Y así sucesivamente.

Antes de que el Grand Valley fuera descubierto por Archbold, la expedición Kremer fue la que más se aproximó a ese lugar, en 1921-1922; en esa expedición se emplearon ochocientos porteadores, se consumieron doscientas toneladas de comida y se invirtieron diez meses para que cuatro exploradores se adentraran en la isla hasta rebasar el Grand Valley. Kremer tuvo la mala fortuna de trazar su ruta a unos kilómetros al oeste del valle, y ni siquiera llegó a pensar que pudiera existir, dado que quedaba oculto tras la selva y varias cordilleras montañosas.

El interior de Nueva Guinea no solo presentaba enormes dificultades de acceso, sino que no parecía entrañar interés alguno para los misioneros ni los gobiernos coloniales, ya que se consideraba como un territorio prácticamente deshabitado. Los exploradores europeos que desembarcaban en el litoral o en las orillas de los ríos descubrieron que en las llanuras habitaban numerosas tribus, cuya alimentación se basaba en el sagú y en la pesca, pero apenas encontraron habitantes en las abruptas montañas. La espina dorsal de la isla es la Cordillera Central, cuyas vertientes encaradas a la costa septentrional y meridional son muy escarpadas, lo que hizo suponer que entre ambas no

había sino elevados picos; desde la costa nada indicaba que entre las montañas se abrían valles escondidos y adecuados, para la agricultura.

En lo que se refiere a la zona oriental de Nueva Guinea, este mito se desmoronó la noche del 26 de mayo de 1930, cuando dos mineros australianos, Michael Leahy y Michael Dwyer, que habían cruzado la cordillera de Bismarck en busca de oro, dirigieron la vista hacia el valle que se abría a sus pies y vieron con alarma cómo brillaban incontables puntos luminosos, hogueras encendidas por los miles de habitantes del lugar. En lo que respecta a la zona occidental de la isla, el mito se deshizo el 23 de junio de 1938, fecha en que tuvo lugar el segundo vuelo de reconocimiento de la expedición Archbold. Tras varias horas de sobrevolar una región selvática sin apenas huellas del hombre, Archbold no podía dar crédito a sus ojos cuando avistó un enorme valle que parecía Holanda, un espacio abierto, dividido en campos perfilados por canales de irrigación y, entre ellos, varias aldeas desperdigadas. Aún hubieron de transcurrir seis semanas para que Archbold pudiese establecer campamentos a orillas del lago y el río más cercanos y adecuados para que aterrizara su hidroavión, y para que las patrullas de esos campamentos consiguieran llegar al Grand Valley y establecieran contacto con sus habitantes.

¿Por qué no se tuvo noticia de la existencia del Grand Valley hasta 1938? ¿Por qué sus habitantes, ahora denominados dani, tampoco sabían nada sobre el mundo exterior?

La razón del aislamiento de los dani radica, en parte, en los mismos problemas logísticos a los que hubo de enfrentarse la expedición Kremer. No obstante, esos problemas son mínimos en otras zonas del mundo con un terreno más benigno y abundante en animales y plantas silvestres, por lo que no sirven para explicar por qué hubo un tiempo en que todas las

sociedades humanas vivían en relativo aislamiento. Llegados a este punto, debemos recordar que la concepción del mundo que tenemos en la actualidad y que tan natural nos parecen aún no se había impuesto en Nueva Guinea a comienzos de este ligio, ni en ningún lugar del planeta hace diez mil años.

En la actualidad, toda la Tierra está dividida en estados políticos cuyos ciudadanos gozan, en mayor o menor grado, de libertad para viajar dentro de las fronteras de su país y para desplazarse a otros estados. Cualquiera que disponga de tiempo y de dinero, y tenga el deseo de hacerlo, puede visitar prácticamente cualquier país del mundo, a excepción de algunos núcleos de resistencia xenófoba, Como pueda serlo Corea del Norte. En consecuencia, las personas y las mercancías se han difundido por todo el planeta, y hoy día productos como la Coca-Cola se encuentran en todos los continentes. Recuerdo, no sin cierta vergüenza, la primera visita que realicé, en 1976, a una isla del Pacífico llamada Rennell. Su remota posición geográfica, los empinados arrecifes que la circundan y su accidentado paisaje coralífero han contribuido a que la cultura polinesia de Kennell se mantuviera casi inalterada hasta hace poco tiempo. Al amanecer me interné en la isla, recorriendo una selva libre de todo vestigio humano. Cuando a última hora de la tarde, al fin oí la voz de una mujer y divisé una pequeña cabaña, en mi imaginación empezaron a entretejerse fantasías sobre la hermosa e ingenua doncella polinesia, ataviada con una faldilla de hierbas, que me estaría esperando en ese remoto rincón de la remota isla. Descubrir que la mujer en cuestión era fondona y estaba con su marido fue un golpe bastante duro, pero lo que supuso una terrible humillación para mi autoimagen de intrépido explorador fue la camiseta de la Universidad de Wísconsin con que se cubría la dama en cuestión.

Por el contrario, salvo en los últimos diez mil años de historia, la humanidad se ha visto anclada al lugar donde nacía y

la difusión de los productos que fabricaba era muy limitada. Cada pueblo o tribu constituía una unidad política que vivía en un constante vaivén de guerras, treguas, alianzas e intercambios comerciales con los grupos vecinos. De tal suerte, los montañeses de Nueva Guinea pasaban su vida en un radio de 15 kilómetros a partir de su lugar de nacimiento. De vez en cuando, realizaban furtivas incursiones en los territorios vecinos en tiempos de guerra, o visitas en tiempos de paz, pero en ningún caso disponían de los medios necesarios para viajar más allá de los territorios limítrofes. La idea de tolerar la presencia de forasteros sin relación con la tribu era tan inconcebible como la posibilidad de que apareciera un forastero de esas características.

El legado de esa mentalidad cerrada ha perdurado en muchas regiones del mundo hasta nuestros días. Siempre que emprendo una expedición ornitológica por territorios de Nueva Guinea me preocupo de detenerme en los poblados por los que paso con el fin de solicitar permiso para estudiar las aves en su territorio. En dos ocasiones en que remonté un río sin haber tomado esa precaución previa (o tomándola en la aldea equivocada), a mi regreso encontré el río bloqueado por canoas repletas de nativos que me arrojaban piedras, furiosos porque había violado su territorio. En la época en que vivía en la zona oeste de Nueva Guinea entre los elopi, planeé cruzar el territorio de la tribu vecina, los fayu, para ir a una montaña cercana; los elopi me explicaron con la mayor naturalidad que si intentaba hacerlo, los fayu me matarían. Desde su punto de vista, nada era más lógico y natural que los fayu asesinaran a cualquiera que se introdujese en sus territorios; ¿quién podía ser tan estúpido como para admitir que los forasteros entraran en su territorio? Quien cayera en ese error se expondría a que los forasteros les arrebataran sus presas, molestaran a sus mujeres, introdujeran enfermedades y reconocieran el terreno con objeto de organizar una batida.

Aunque la mayoría de los pueblos de antaño mantenían relaciones comerciales con sus vecinos, también había muchas tribus que se creían los únicos humanos sobre la Tierra. Tal vez las columnas de humo que se elevaban en el horizonte o alguna canoa vacía a la deriva por el río podía indicarles la presencia de otros seres humanos; pero, aun así, aventurarse fuera de su territorio para buscar a esos congéneres, que quizá vivieran a pocos kilómetros de distancia, equivalía a a un acto suicida. Tal como lo expresó un natural de Nueva Guinea, recordando cómo vivían antes de que los primeros blancos llegaran a su poblado en 1930: «No habíamos visto ningún lugar lejano. Solo conocíamos esta cara de las montañas. Y pensábamos que éramos el único pueblo del mundo».

Ese aislamiento generó una gran diversidad genética. Cada valle de Nueva Guinea poseía no solo una cultura y una lengua propias, sino también sus propias anomalías genéticas y sus enfermedades peculiares. El primer valle donde trabajé estaba habitado por la etnia foré, famosa para la ciencia por una afección que le es exclusiva; se trata de la enfermedad de la risa, o «kuru», que causa más de la mitad de las muertes, afecta sobre todo a las mujeres y explica por qué en algunos poblados el número de hombres triplica al de mujeres. En Karimui, a 95 kilómetros al oeste de la zona habitada por los foré, el kuru es una enfermedad desconocida, pero en cambio se registra la mayor incidencia de lepra del mundo. Otras tribus se caracterizan por fenómenos igualmente peculiares, como una alta proporción de sordomudos o de varones pseudohermafroditas desprovistos de pene, por el envejecimiento prematuro o el retraso de la pubertad.

En nuestros días podemos imaginar cómo son las zonas del planeta que no hemos visitado a través del cine, la televisión o de lo que cuentan los libros. Existen diccionarios bilingües de inglés y las principales lenguas del mundo, y aun en los pueblos

donde se hablan lenguas minoritarias suele haber algún individuo que chapurrea alguna de las lenguas más habladas del mundo. Así, por ejemplo, los misioneros lingüistas han estudiado cientos de lenguas autóctonas de Nueva Guinea y América del Sur en las últimas décadas, y yo mismo he tenido ocasión de comprobar que en cualquier aldea de Nueva Guinea, por muy remota que sea, siempre hay algún habitante que habla el indonesio o el neomelanesio. En consecuencia, las barreras lingüísticas han dejado de ser un impedimento para el trasvase de información y prácticamente todas las aldeas del mundo han recibido información más o menos directa sobre el resto del mundo y han ofrecido información de primera mano sobre su propia existencia.

Por el contrario, los pueblos de la época previa al contacto no poseían medios para imaginarse el mundo exterior ni para recibir de él noticias directas. La información llegaba a través de una larga cadena de lenguas, con las consiguientes pérdidas de veracidad en cada eslabón; algo comparable a lo que ocurre en ese juego infantil llamado «teléfono», en el que los niños se sientan en corro y se van transmitiendo un mensaje al oído, hasta que el mensaje llega, totalmente deformado, a quien lo emitió al principio. De tal modo, los montañeses de Nueva Guinea no se habían formado idea alguna sobre el océano, situado a solo 150 kilómetros de sus aldeas, y nada sabían de los hombres blancos que llevaban varios siglos recorriendo el litoral de su isla. Cuando por fin conocieron a los hombres blancos e intentaron explicarse por qué llevaban pantalones y cinturones, una de las hipótesis propuestas fue que esas ropas les servían para esconder sus enormes penes, que se enrollaban alrededor de la cintura. Había, asimismo, dani convencidos de que una tribu vecina se alimentaba de hierba y tenía las manos unidas a la espalda.

Las exploraciones que han establecido los primeros

contactos han tenido unos efectos traumáticos difícilmente concebibles para quienes vivimos en el mundo moderno. Los montañeses «descubiertos» por Michael Leahy en los años treinta, al ser entrevistados cincuenta años después, revelaron que aún recordaban a la perfección dónde se encontraban y qué estaban haciendo en el momento de aquel primer contacto. Para los ciudadanos de Estados Unidos y de la Europa moderna, el ejemplo más semejante puede ser el recuerdo de uno o dos acontecimientos políticos relevantes ocurridos durante nuestra vida. La mayoría de los estadounidenses de mi edad recordamos el 7 de diciembre de 1941, cuando oímos que los japoneses habían atacado Pearl Harbor y supimos que aquella noticia tendría efectos duraderos en nuestra vida. No obstante, ni siquiera las consecuencias sociales del ataque a Pearl Harbor y de la subsecuente guerra pueden compararse con el impacto de la expedición de primer contacto en las tribus montañesas de Nueva Guinea, cuyo mundo cambió para siempre el día en que llegaron a su tierra aquellos extranjeros.

Las expediciones revolucionaron la cultura material de los montañeses al introducir las hachas metálicas y las cerillas, cuya superioridad sobre las hachas de piedra y los parahúsos para hacer fuego no tardó en ponerse de manifiesto. Los misioneros y administradores gubernamentales que llegaron después de los expedicionarios suprimieron numerosas tradiciones culturales muy arraigadas, como el canibalismo, la poliginia, la homosexualidad y la guerra, en tanto que otras tradiciones eran espontáneamente desechadas por las propias tribus, que preferían adoptar las costumbres de los recién llegados. No obstante, hubo otra revolución de efectos aún más perturbadores: la transformación de la visión del mundo de los montañeses al descubrir que no eran los únicos seres humanos existentes ni su modo de vida el único posible.

La obra de Bob Connolly y Robin Anderson titulada *First*

Contad ofrece un emotivo relato del momento del primer contacto en Lis montañas del este del país, tal como lo recordaban los ahora ancianos montañeses y los blancos que vivieron esa experiencia en su niñez o en su juventud en la década de 1930. Los aterrorizados montañeses tomaron a los blancos por fantasmas que tornaban del otro mundo, hasta que desenterraron y examinaron sus heces, y enviaron a empavorecidas jóvenes a mantener relaciones sexuales con los invasores, y de ese modo descubrieron que los blancos defecaban y eran tan hombres como ellos. Leahy escribió en sus diarios que los montañeses olían mal, mientras que a los montañeses les parecía que los blancos despedían un olor extraño y pavoroso. La obsesión de Leahy con el oro era tan incomprensible para los nativos como lo era para los blancos el concepto de riqueza de los isleños y la moneda que utilizaban (conchas espinosas). Pero la historia de aquel primer contacto aún no ha sido relatada por escrito por sus protagonistas, los dani y los expedicionarios que se encontraron en 1938 y que han sobrevivido hasta nuestros días.

Al comienzo de este capítulo se ha dicho que la entrada de la expedición Archbold en el Grand Valley no solo fue un momento decisivo para los dani, sino también para la historia de la humanidad. En otros tiempos, todos los grupos humanos vivían en relativo aislamiento, a la espera del primer contacto, mientras en la actualidad los grupos aislados constituyen una minoría. ¿Qué implicaciones tiene este cambio? La respuesta puede inferirse de la comparación de aquellas zonas del mundo que dejaron de estar aisladas hace mucho tiempo con las zonas donde el aislamiento ha perdurado hasta nuestros días. Otra fuente de información son las rápidas transformaciones acaecidas después de los primeros contactos históricamente documentados. Estas comparaciones indican que el contacto entre pueblos alejados eliminó gradualmente la mayor parte de

la diversidad cultural que había surgido a lo largo de milenios de aislamiento.

Con objeto de ilustrar este punto analizaremos el ejemplo manifiesto de la diversidad artística. En la Nueva Guinea de antaño, la escultura, la música y la danza variaban notablemente de un pueblo a otro. Algunos pueblos situados a lo largo del río Sepik y en la zona pantanosa de Asmat creaban tallas de madera cuya calidad las ha hecho famosas en todo el mundo. Con el tiempo, no obstante, se ha ido convenciendo u obligando a los isleños a abandonar sus tradiciones artísticas. En 1965 visite una pequeña tribu de 578 habitan tes que vivía en relativo aislamiento en la región de Bomai, y descubrí que el misionero que dirigía la única tienda del lugar había manipulado a los naturales para que quemaran todas sus obras de arte. Varios siglos de desarrollo cultural singular (de «artilugios paganos», en palabras del misionero) fueron destruidos en una sola mañana. En 1964, al recorrer por primera vez las remotas aldeas de Nueva Guinea, escuché música de tambores y canciones tradicionales; cuando regresé en la década de 1980, escuché música *rock*, guitarras e instrumentos mecánicos de percusión. Cualquiera que haya contemplado las tallas asmat en el Metropolitan Museum de Nueva York o escuchado la música ritual de ritmo vertiginoso de un dúo de tambores de madera, comprenderá las catastróficas dimensiones de la tragedia que supone la desaparición del arte autóctono después del primer contacto.

Los primeros contactos también han provocado enormes pérdidas lingüísticas. Por ejemplo, en la Europa actual tan solo existen unas cincuenta lenguas, la mayoría de ellas pertenecientes a la familia indoeuropea. En contraste, en Nueva Guinea, con una superficie diez veces menor que la de Europa y una población que no alcanza ni el 1 por ciento de la población europea, hay unas mil lenguas, muchas de las cuales no están

relacionadas con ninguna otra lengua existente en la isla ni en ningún otro lugar. Por término medio, cada lengua cuenta con algunos miles de hablantes que habitan una zona de un radio de 16 kilómetros. Al recorrer los 96 kilómetros que separan Okapa de Karimui, a través de las cordilleras orientales de Nueva Guinea, atravesé seis áreas lingüísticas diferentes, comenzando con la foré (una lengua con posposiciones como el finés) y terminando con la tudawhe (una lengua con tonos alternativos y vocales nasalizadas, como el chino).

Nueva Guinea muestra a los lingüistas cómo era el mundo cuando cada tribu aislada poseía su propia lengua, antes de que la agricultura permitiera a unos cuantos grupos expandirse y propagar su lengua por amplias regiones. La expansión indoeuropea, que hizo desaparecer todas las lenguas previamente existentes en Europa occidental, salvo el vascuence, comenzó hace tan solo seis mil años. La expansión bantú, ocurrida en los últimos milenios, terminó con la mayoría de las lenguas del África tropical y subsahariana, y la expansión austronesiana tuvo efectos similares en Indonesia y las Filipinas. En el Nuevo Mundo, centenares de lenguas amerindias se han extinguido en los últimos siglos.

Pero ¿acaso no es una bendición que se reduzca el número de lenguas y, de tal modo, se facilite la comunicación entre los pueblos del mundo? Tal vez sea así, pero no hay que olvidar el aspecto negativo de las perdidas lingüísticas. Las lenguas se distinguen por su estructura y su vocabulario, por el modo en que expresan las causas de los fenómenos, los sentimientos y las responsabilidades personales y, en consecuencia, por la manera en que moldean nuestros pensamientos. No puede decirse que una lengua sea «la mejor» en todos los aspectos, sino que distintas lenguas se adecúan mejor a diferentes propósitos. Por ejemplo, quizá no es una simple casualidad que Platón y Aristóteles escribiesen en griego y Kant en alemán. Las

partículas gramaticales de estos dos idiomas, así como la facilidad con que permiten formar palabras compuestas, pueden haber contribuido a convertirlos en los idiomas fundamentales de la filosofía occidental. Otro ejemplo, conocido para todos aquellos que hemos estudiado latín, es que las lenguas acusadamente flexivas (es decir, aquellas en las que las terminaciones de las palabras bastan para indicar la estructura de la frase) permiten alterar el orden de las palabras para expresar matices que son inexpresables en inglés. En inglés, el orden de las palabras es la base de la estructura de las frases y, en consecuencia, apenas admite variantes. Aunque el inglés se haya convertido en la *lingua franca* de las relaciones internacionales, no significa que sea la lengua más idónea para la diplomacia.

La variedad de las tradiciones culturales de Nueva Guinea también eclipsa a la de cualquier región de dimensiones similares del mundo moderno, puesto que el aislamiento en que vivían las tribus isleñas les permitía llevar a cabo experimentos sociales que otros pueblos habrían considerado inaceptables. Las prácticas de canibalismo y automutilación variaban de una tribu a otra. En la época del primer contacto, la costumbre de vestirse era desconocida para algunas tribus, mientras que otras se cubrían los genitales y observaban el más estricto recato sexual, y aún otras (incluidos los dani del Grand Valley) realzaban su pene y sus testículos con diversos artilugios. Las costumbres relativas a la educación de los hijos variaban desde la mayor permisividad (reflejada, por ejemplo, en la costumbre foré de permitir a los bebés agarrar objetos calientes y quemarse), pasando por la costumbre de castigar a los niños baham frotándoles la cara con ortigas, con tan extrema represión que se traducía en una alta tasa de suicidios infantiles entre los kukukuku. La bisexualidad estaba institucionalizada entre los hombres barua, que convivían con los adolescentes en grandes casas comunales a la vez que mantenían un hogar para su mujer,

sus hijas y sus hijos pequeños. Por su parte, los tudawhes vivían en casas de dos plantas en las que las mujeres, los niños y las muchachas solteras ocupaban la planta de abajo, mientras que los hombres y los muchachos solteros se alojaban en la de arriba, a la que se accedía por una escala desde el exterior.

El empobrecimiento de la diversidad cultural que caracteriza al mundo moderno no sería motivo de preocupación si tan solo implicara la desaparición de tradiciones como la automutilación o el suicidio infantil. Ahora bien, hay que tener en cuenta que las tradiciones culturales que se han impuesto en el mundo se seleccionaron en virtud del éxito económico y militar de las sociedades que las practicaban, cualidades que no garantizan necesariamente el fomento de la felicidad ni de la supervivencia a largo plazo de la humanidad. Aunque el consumismo y la explotación del entorno puedan resultar beneficiosos en la actualidad, quizá se vuelvan contra nosotros en el futuro. Entre los rasgos de la sociedad estadounidense que todo el mundo conviene en considerar como grandes defectos puede citarse la manera de tratar a los ancianos, las algaradas adolescentes, el abuso de los medicamentos psicotrópicos y la enorme desigualdad social. En Nueva Guinea hay —o había antes del primer contacto— numerosas sociedades que han encontrado soluciones mejores para ludas estas áreas problemáticas.

Es de lamentar que los modelos alternativos de organización social estén desapareciendo a pasos agigantados, y que la época en que los humanos podían realizar experimentos aislados con nuevos modelos haya pasado a la historia. Puede afirmarse con total certidumbre que ya no quedan por descubrir poblaciones aisladas tan numerosas como la que encontró la expedición de Archbold en agosto de 1938. Cuando estuve trabajando en el río Rouffaer de Nueva Guinea, en 1979, una misión establecida en la zona acababa de descubrir a una Iribú nómada de cuatrocientos miembros, que informaron de la existencia de otra

tribu a cinco días de viaje río arriba. Asimismo, continúan descubriéndose pequeñas tribus en zonas remotas de Perú y brasil. No obstante, cabe esperar que el último primer contacto se produzca en el transcurso de la última década del siglo XX y con ello finalicen los experimentos aislados de organización social.

Aunque el último primer contacto no marque el final de la diversidad cultural humana, algo que ni siquiera la televisión y los viajes han conseguido eliminar, sin duda supondrá una drástica reducción de las diferencias culturales y comportará una pérdida que, por los motivos ya mencionados, habremos de lamentar. Por otro lado, sin embargo, la xenofobia solo podía tolerarse en los tiempos en que nuestros medios de exterminio eran demasiado limitados para acarrear la destrucción de toda la especie humana. Cuando pienso en los factores que podrán impedir que el armamento nuclear se combine con nuestra propensión al genocidio para batir la marca de destrucción establecida en la primera mitad de este siglo, el acelerado proceso de homogeneización cultural se me antoja una de las principales fuentes de esperanza. La pérdida de la diversidad cultural tal vez sea el precio que hay que pagar por la supervivencia.

14
Una conquista fortuita

Nuestra vida cotidiana nos ha acostumbrado a convivir con una serie de hechos que, pese a su familiaridad, plantean complejos interrogantes a la ciencia. Si miramos a nuestro alrededor en cualquier localidad de Estados Unidos o Australia, veremos a una mayoría de personas de ascendencia europea; hace quinientos años, sin embargo, esos mismos lugares estaban poblados exclusivamente por amerindios y aborígenes australianos. ¿Por qué los europeos llegaron a reemplazar a la mayoría de las poblaciones autóctonas de América del Norte y Australia, y no fueron los indios y los aborígenes los que sustituyeron a la mayor parte de la población europea original?

Esta pregunta puede replantearse en los siguientes términos: ¿por qué el ritmo de desarrollo tecnológico y político fue más rápido en Eurasia que en América y en el África subsahariana, y extremadamente lento en Australia? En 1492, la mayor parte de la población de Eurasia empleaba utensilios de hierro, conocía la escritura y practicaba la agricultura, estaba organizada en grandes estados centralizados cuyos barcos surcaban los océanos y se encontraba en los umbrales de la industrialización. En la misma época, en América se practicaba la agricultura, pero solo había un puñado de grandes estados centralizados, la escritura no estaba generalizada y aún no se fabricaban grandes barcos ni utensilios de hierro; América llevaba varios milenios de retraso tecnológico y político con respecto a Eurasia. En la Australia

contemporánea no existía la agricultura, ni la escritura, ni los estados, ni los barcos; la población vivía en un estadio previo al primer contacto y empleaba herramientas de piedra comparables a las que se habían fabricado en Eurasia diez mil años antes.

Fueron estas diferencias tecnológicas y políticas —y no las diferencias biológicas que determinan el resultado de la competencia entre las poblaciones animales— las que permitieron que los europeos se expandieran por los demás continentes.

En el siglo pasado, las respuestas a la pregunta con la que se ha abierto este capítulo eran más simples y estaban impregnadas de racismo. Los europeos del siglo XIX concluyeron que sus adelantos culturales se basaban en una inteligencia intrínsecamente superior, por lo que su destino manifiesto era conquistar, desplazar y exterminar a los pueblos «inferiores», razonamiento que, a la par que abominable y arrogante, era erróneo. Los conocimientos que adquieren las personas varían en función de su medio social, pero no de sus características biológicas. Pese a los grandes esfuerzos dedicados a investigar estos temas, no se ha encontrado prueba alguna que confirme la existencia de diferencias genéticas entre la capacidad mental de las distintas razas.

Debido a este legado de teorías racistas, cualquier intento de estudiar las diferencias de civilización entre las poblaciones humanas corre el riesgo de ser tachado de racista. No obstante, numerosas y obvias razones justifican el esfuerzo de intentar explicar adecuadamente este tema. Las diferencias tecnológicas han desencadenado grandes tragedias en los últimos quinientos años, cuyo legado colonialista continúa siendo uno de los factores definitorios del mundo moderno. Si no conseguimos proponer una explicación alternativa convincente, siempre quedará la sospecha de que las teorías genéticas racistas están en

lo cierto.

En el presente capítulo se argumentará que las diferencias en el grado de desarrollo de las civilizaciones de los distintos continentes emanaron de la influencia de la geografía en la cultura y no de la genética. Los recursos naturales que sirven de base a la civilización —en particular, las especies vegetales y animales susceptibles de ser domesticadas— diferían de un continente a otro, como también la posibilidad de que las especies domesticadas se difundieran de una zona a otra. Incluso hoy día, los estadounidenses y los europeos somos dolorosamente conscientes de cómo algunos accidentes geográficos distantes, como el golfo Pérsico y el istmo de Panamá, pueden influir en nuestras vidas. Ahora bien, la influencia de la geografía y la biogeografía ha sido aún más profunda y definitiva en la vida de los humanos durante cientos de miles de años.

¿Por qué conceder especial relevancia a las especies animales y vegetales? Tal como señaló el biólogo J. B. S. Haldane, «la civilización no solo se basa en los hombres, sino también en las plantas y los animales». La agricultura y la ganadería, pese a sus consecuencias perjudiciales, ya examinadas en el capítulo 10, multiplicaron la productividad de la tierra e impulsaron el aumento de la densidad de población. Los excedentes alimentarios producidos por el trabajo de algunos individuos permitían que otros se consagraran a la metalurgia, a las manufacturas y a la escritura, así como a servir profesionalmente en los ejércitos. La domesticación de animales sirvió para proporcionar alimentos, como la carne y la leche, pero también lana y pieles para confeccionar vestidos, así como un medio de transporte para las personas y mercancías. Los animales constituían, asimismo, una buena fuerza de tracción para arados y carros en virtud de la cual aumentó notablemente la productividad agrícola.

En consecuencia, la población mundial creció de unos diez millones de habitantes hacia el año 10 000 a. C., cuando el modo de vida aún se basaba en la caza y la recolección, hasta los cinco mil millones de habitantes que constituyen aproximadamente la población actual. El aumento de la densidad de población era un requisito previo para el establecimiento de los estados centralizados; por otro lado, el surgimiento de zonas densamente pobladas fomentó la evolución de las enfermedades infecciosas, contra las cuales las poblaciones afectadas desarrollaron ciertas defensas, pero no así otras poblaciones. Todos estos factores determinaron quiénes estaban llamados a ser conquistadores y colonizadores y quiénes conquistados y colonizados. La conquista europea de América y Australia no se basó en la mejor calidad de los genes de los europeos, sino en que sus enfermedades infecciosas eran más graves (en especial la viruela), su tecnología más avanzada (armas y barcos, entre otras cosas), su sistema de almacenar información mediante la escritura más perfecto, y su organización política más desarrollada; factores que, en última instancia, derivan de las diferencias geográficas entre los continentes.

Comenzaremos por examinar las diferencias relativas a la domesticación de animales. Hacia el año 4000 a. C., la zona occidental de Eurasia ya poseía los «cinco grandes» tipos de ganado dominantes en la actualidad: ovejas, cabras, cerdos, vacas y caballos. En la zona oriental de Asia se domesticaron cuatro especies sustitutivas de las vacas: los yaks, los búfalos de agua, los *gaur* y los *banteng*. Tal como se ha dicho, estos animales proporcionaban alimentos, energía y ropas, en tanto que el caballo poseía, además, un inestimable valor militar, puesto que hasta el siglo pasado desempeñó las funciones del tanque, el todoterreno y el camión. ¿Por qué los indios americanos no consiguieron beneficios similares de la

domesticación de las especies autóctonas de mamíferos equivalentes: la oveja y la cabra montes, el pécari, el bisonte y el tapir? ¿Por qué ni los indios, montados a lomos de tapires, ni los australianos, cabalgando sobre canguros, invadieron y asolaron Eurasia?

La respuesta es que hasta el día de hoy no ha sido posible domesticar más que a una pequeña proporción de las especies salvajes de mamíferos. Numerosos intentos fallidos atestiguan esta imposibilidad. Innumerables especies han llegado al estadio previo y necesario de convertirse en animales de compañía. En las aldeas de Nueva Guinea he visto muchos opossums y canguros, y en los poblados indios de la Amazonia, monos y comadrejas que vivían con los hombres. En el antiguo Egipto se domesticaban gacelas, antílopes, grullas e incluso hienas, y posiblemente jirafas. Los romanos huyeron despavoridos a la vista de los elefantes amaestrados con los que Aníbal cruzó los Alpes (los cuales, por cierto, no eran elefantes asiáticos, la especie que hoy se ve en los circos).

No obstante, todos estos intentos incipientes de domesticación fracasaron. La domesticación no solo consiste en atrapar y amaestrar animales salvajes individuales, sino también en conseguir que se reproduzcan en cautividad y en utilizar la cría selectiva para mejorar la especie en provecho de los humanos. Desde la domesticación de los caballos hacia el año 4000 a. C., y de los renos algunos milenios después, no se ha añadido ningún gran mamífero europeo al repertorio de los animales domesticados con éxito. Así pues, entre cientos de intentos de domesticación, solo unos cuantos fructificaron y produjeron las especies de mamíferos domesticadas que hoy existen.

¿Por qué fracasaron la mayoría de los intentos de domesticar animales salvajes? Para que el proceso de domesticación se lleve

a cabo con éxito debe emprenderse con un animal que reúna una larga serie de características poco usuales. En primer lugar, debe ser, por lo general, una especie sociable que viva en grupos. Los individuos subordinados de una manada desarrollan instintivamente la sumisión que caracteriza su conducta hacia los individuos dominantes, conducta que pueden transferir a sus relaciones con los humanos. La oveja muflón de Asia (ascendiente del ganado ovino actual) había desarrollado ese tipo de conducta, pero no así la oveja de grandes cuernos de América del Norte, motivo que impidió que los indios domesticaran a esta última. A excepción de los gatos y los hurones, no se ha conseguido domesticar a ninguna de las especies de hábitos territoriales cuyos individuos viven aisladamente.

En segundo lugar, las especies que, como las gacelas y numerosos ciervos y antílopes, salen huyendo ante la menor señal de peligro en lugar de defenderse, han demostrado ser demasiado excitables para que se las pueda manejar. El fracaso en la domesticación de los ciervos resulta particularmente sorprendente, puesto que son pocas las especies salvajes que han vivido tan cerca de los humanos durante decenas de miles de años. Aunque los ciervos han sido intensivamente cazados por el hombre, y a menudo se ha conseguido domesticar a ejemplares aislados, entre las cuarenta y una especies de cérvidos del mundo solo se ha conseguido domesticar al reno. La conducta territorial y la pronta huida como medio de defensa convierten a las otras cuarenta especies en candidatas inadecuadas para la domesticación. Solo el reno compagina la necesaria tolerancia con respecto a los extraños con una conducta gregaria y no territorial.

Por último, los animales cautivos, aunque sean dóciles y gocen de buena salud, pueden negarse a reproducirse cuando están enjaulados, como muchos zoológicos han comprobado

con consternación. A ninguna persona le divertiría emprender un largo ritual de cortejo ni copular ante las expectantes miradas del público, y a numerosos animales les ocurre lo mismo. El problema de conseguir que los animales se reproduzcan en cautividad ha hecho naufragar persistentes intentos de domesticar a algunos animales potencialmente muy útiles. Es el caso, por ejemplo, de una especie de pequeños camellos autóctonos de los Andes, que producen la lana de mejor calidad del mundo; ni los antiguos incas ni los rancheros de nuestros días han logrado domesticarla, por lo que en esa región la lana debe obtenerse mediante la captura de vicuñas salvajes. Los guepardos, la especie de mamíferos terrestres más veloces del mundo, han sido domesticados y empleados para la caza desde los tiempos de los príncipes de la antigua Asiria hasta la época de los maharajás de la India decimonónica; pero todos y cada uno de los ejemplares reales tuvieron que capturarse aisladamente y hasta la década de 1960 ni siquiera los zoológicos consiguieron que los guepardos se reprodujeran, en cautividad.

En conjunto, estas razones contribuyen a explicar por qué los euroasiáticos consiguieron domesticar a los «cinco grandes», pero no a otras especies muy próximas, y por qué los amerindios no domesticaron a los bisontes, los pecaríes, los tapires ni a las ovejas y cabras montesas. La importancia militar del caballo constituye un excelente ejemplo para ilustrar cómo diferencias aparentemente desdeñables resultan en que una especie sea muy valiosa y otra carezca de toda utilidad. Los caballos pertenecen al orden de mamíferos denominado *Perissodactyla*, compuesto por mamíferos ungulados y con un número impar de dedos: los caballos, los tapires y los rinocerontes. De las diecisiete especies actuales de perisodáctilos, las cuatro de tapires y las cinco de rinocerontes, así como cinco de las ocho de caballos, nunca han sido domesticadas. Montados a lomos de rinocerontes y tapires, los africanos y los indios seguramente habrían conseguido

repeler a los invasores europeos, pero ese no fue el caso.

El sexto miembro de la familia de los équidos, el asno salvaje de África, dio origen a los burros domesticados, con excelentes cualidades como animales de carga, pero inútiles para la guerra. Es posible que el onagro de Asia occidental, el séptimo animal emparentado con los caballos, se utilizara como bestia de tiro durante los siglos posteriores a 3000 a. C. Ahora bien, todas las referencias escritas a este animal denuestan su mal carácter con adjetivos como «colérico», «irascible», «inaccesible», «imperturbable» e «intrínsecamente huraño». Al maligno onagro había que ponerle un bozal para impedir que mordiera a sus dueños. Cuando los caballos domesticados llegaron a Oriente Medio hacia 2300 a. C., los onagros fueron finalmente descartados como un fracaso más de la domesticación.

Los caballos revolucionaron el arte de la guerra más que ningún otro animal, incluidos los elefantes y los camellos. Al poco de su domesticación, debieron de permitir que las tribus ganaderas indoeuropeas comenzaran la expansión que, con el tiempo, las llevaría a imponer su lengua en gran parte del mundo. Algunos milenios después, enganchados a carros de combate, los caballos se convirtieron en los arrolladores tanques Sherman de las antiguas guerras. Después de la invención de las sillas de montar y los estribos, hicieron posible que Atila, el rey de los hunos, devastara el Imperio romano, que Gengis Kan conquistase un imperio desde Rusia hasta China y que en la zona occidental de África se establecieran varios reinos militares. Unas cuantas docenas de caballos contribuyeron a que Cortés y Pizarra, al mando de tan solo unos cientos de españoles, consiguieran derrocar dos de los estados más populosos y desarrollados del Nuevo Mundo, los imperios azteca e inca. Con la ineficacia de las cargas de la caballería polaca contra los ejércitos invasores de Hitler en septiembre de 1939, la importancia militar del caballo, el más apreciado de los animales

domesticados durante seis mil años, tocó a su fin.

No deja de resultar irónico que los caballos montados por Cortés y Pizarra tuvieran antiguos parientes originarios del Nuevo Mundo. Si esos caballos hubieran sobrevivido, Moctezuma y Atahualpa quizá habrían vencido a los invasores con las cargas de su propia caballería. Pero un cruel giro del destino hizo que los caballos americanos se extinguieran mucho tiempo antes, junto al 80 o el 90 por ciento de las especies de grandes animales de América y Australia, en la época en que los primeros pobladores humanos —los antepasados de los indios y los aborígenes de nuestros días— alcanzaron aquellos continentes. En América no solo desaparecieron los caballos, sino también otras especies potencialmente domesticables como los grandes camellos, los perezosos terrestres y los elefantes. Australia y América del Norte se quedaron sin especies animales domesticables, a no ser que los perros indios deriven de los lobos norteamericanos. En América del Sur solo sobrevivieron los conejillos de Indias (empleados como alimento), las alpacas (de las que se extraía la lana) y las llamas (utilizadas como animales de carga, pero demasiado pequeñas para servir de montura).

En consecuencia, los mamíferos domésticos no aportaron proteínas a la dieta de los nativos de Australia ni América, salvo en la zona andina, donde su contribución a la dieta era mucho menor que en el Viejo Mundo. Ningún mamífero americano o australiano ha servido nunca para tirar de un arado, una carreta o un carro de combate, como tampoco ha producido leche ni ha servido de montura. Las civilizaciones del Nuevo Mundo avanzaron poco a poco impulsadas por la fuerza muscular de los humanos, en tanto que las del Viejo Mundo progresaron más deprisa utilizando la energía animal, la eólica y la hidráulica.

Los científicos continúan debatiendo si la extinción de la mayoría de los grandes mamíferos americanos y australianos en

tiempos prehistóricos se debió a factores climáticos o al establecimiento de los pobladores humanos. En cualquier caso, la extinción de esas especies marcó el inexorable destino de los descendientes de los primeros pobladores, abocados a ser conquistados decenios de miles de años después por los habitantes de Eurasia y África, es decir, de los continentes donde pervivieron más especies de grandes mamíferos.

¿Pueden aplicarse los mismos argumentos al caso de las plantas? Diversas similitudes saltan inmediatamente a la vista. Al igual que entre los animales, solo una pequeña proporción de las especies de plantas silvestres son adecuadas para la domesticación. Por ejemplo, las especies de individuos hermafroditas que se polinizan a sí mismos (como el trigo) pudieron cultivarse antes y con mayor facilidad que las especies de polinización cruzada (como el centeno). Las variedades que se polinizan a sí mismas son más fáciles de seleccionar y de conservar porque no se mezclan continuamente con las variedades silvestres con las que están emparentadas. Otro ejemplo es que nunca se ha conseguido domesticar ninguna especie de robles, pese a que las bellotas constituían una fuente de alimentación importante en la Europa y la América del Norte prehistóricas; la razón puede ser que las ardillas son mucho más hábiles que los humanos a la hora de seleccionar y plantar bellotas. A cada especie domesticada actual le corresponden otras muchas que intentaron cultivarse sin éxito en el pasado. (¿Qué americano de nuestros días ha comido las hierbas que cultivaban los indios del este de Estados Unidos hacia 2000 a. C. con objeto de utilizar sus semillas?).

Estas consideraciones contribuyen a explicar la lentitud del desarrollo tecnológico en Australia. La relativa escasez de plantas y animales apropiados para la domesticación fue sin duda uno de los factores fundamentales a los que debe atribuirse que en Australia no se desarrollase la agricultura. Ahora bien, los

motivos causantes del retraso del desarrollo agrícola en América con respecto al Viejo Mundo no son tan evidentes. Al fin y al cabo, numerosas especies vegetales que hoy día son importantes en todo el mundo se cultivaron por primera vez en el Nuevo Mundo; por ejemplo, el maíz, la patata, el tomate y la calabaza, por mencionar solo algunas. Para despejar esta incógnita nos detendremos a analizar el caso del maíz, la cosecha fundamental del Nuevo Mundo.

El maíz es un cereal, es decir, una planta gramináceа de semillas farináceas (como los granos de cebada y de trigo). Los cereales siguen constituyendo la mayor aportación calórica a la dieta humana. Todas las civilizaciones han dependido de las cosechas de cereales, pero las variedades cultivadas variaban de una civilización a otra; por ejemplo, en Oriente Próximo y Europa se cultivaba el trigo, la cebada, la avena y el centeno; en China y el sudeste de Asia, el arroz, el mijo escoba y el mijo cola de zorro; en el África subsahariana, el mijo perla, el mijo dedo y el sorgo; mientras que el maíz se cultivaba exclusivamente en el Nuevo Mundo. Poco después de que Colón descubriera América, los exploradores llevaron el maíz a Europa, desde donde se extendió por todo el mundo, hasta el punto de que en la actualidad el maíz es, después del trigo, la planta que ocupa la mayor extensión de terrenos cultivados. ¿Por qué, entonces, el maíz no permitió que las civilizaciones amerindias se desarrollaran a un ritmo tan rápido como las civilizaciones del Viejo Mundo alimentadas por trigo y otros cereales?

La respuesta es que el cultivo del maíz es más difícil y menos rentable. Esto sonará a anatema a aquellos que, como yo, sean fanáticos de las mazorcas de maíz asadas con mantequilla. Cuando era niño siempre aguardaba con ilusión la llegada de finales del verano para poder detenerme en los puestos situados junto a la carretera y elegir las mazorcas con mejor aspecto. El maíz, la cosecha más importante de Estados Unidos, produce

unos rendimientos anuales de veintidós mil millones de dólares en este país y de cincuenta mil millones en todo el mundo. Ruego al lector que, antes de tildarme de calumniador, siga leyendo y descubra las diferencias existentes entre el maíz y los demás cereales.

En el Viejo Mundo había más de una docena de gramináceas silvestres fáciles de cultivar. El gran tamaño de sus semillas, favorecido por las acusadas variaciones estacionales del clima de Oriente Próximo, proclamaba ante los incipientes agricultores su gran valor nutritivo. Estas plantas se cosechaban fácilmente con ayuda de una hoz, se molían y cocinaban con facilidad y no planteaban problemas de siembra. El botánico Hugh litis, de la Universidad de Wisconsin, fue el primero en señalar otra ventaja más sutil: su facilidad de almacenamiento; no fuimos los humanos los que la descubrimos, pues los roedores salvajes de Oriente Próximo creaban depósitos de hasta 22 kilos de gramináceas cuando la agricultura aún no existía.

Los cereales del Viejo Mundo tenían un alto rendimiento incluso en estado silvestre; en las colinas cubiertas de trigo silvestre de Oriente Próximo es posible cosechar hasta 65 kilos de grano por hectárea. En esas condiciones, una familia podría cosechar en pocas semanas grano suficiente para alimentarse durante todo el año. Por ello, incluso antes de que el trigo y la cebada se domesticaran, ya existían en Palestina pueblos sedentarios que habían inventado las hoces, los morteros con sus manos y los silos, y se alimentaban fundamentalmente de cereales silvestres.

El trigo y la cebada no se domesticaron como resultado de una decisión consciente. El caso no fue que un buen día varios cazadores-recolectores se sentaran a charlar, a lamentarse de la extinción de las grandes presas y a discutir qué cereales eran mejores, y a continuación se decidieran a plantar las semillas y

recogieran su primera cosecha al año siguiente. Antes bien, el proceso que denominamos domesticación de las plantas —es decir, la transformación de las plantas sometidas a cultivo— fue el resultado accidental de que los recolectores de plantas silvestres prefirieran algunas variedades sobre otras y, de tal modo, diseminaran las semillas de sus plantas preferidas. En el caso de los cereales silvestres, como es lógico, se prefería cosechar aquellos con semillas mayores, aquellos cuyas semillas eran fáciles de recolectar y aquellos con cañas no quebradizas que mantenían las semillas agrupadas. Solo fueron necesarias unas cuantas mutaciones, favorecidas por la selección realizada inconscientemente por el hombre, para producir las variedades de cereales con grandes semillas y cañas no quebradizas que se cultivan en la actualidad.

Los restos de trigo y cebada hallados en los yacimientos arqueológicos de los asentamientos de Oriente Próximo comienzan a mostrar estos cambios hacia el año 8000 a. C.; a partir de entonces, el trigo candeal y otras variedades domesticadas y la siembra se desarrollarían en poco tiempo, tal como lo demuestra la desaparición gradual de los vestigios de gramináceas silvestres en los yacimientos arqueológicos. En Oriente Próximo, los cultivos y la ganadería ya se habían integrado en un sistema completo de producción de alimentos hacia 6000 a. C. Para bien o para mal, los humanos de esa zona geográfica habían dejado de ser cazadores-recolectores para convertirse en agricultores y granjeros y estaban en camino de civilizarse.

Ahora compararemos la historia relativamente unidireccional del progreso en el Viejo Mundo con lo que acaeció en el Nuevo Mundo. En las zonas de América donde comenzó a desarrollarse la agricultura, las variaciones estacionales del clima no eran tan acusadas como en Oriente Próximo y, en consecuencia, no existían gramináceas con

grandes semillas que produjeran un alto rendimiento en estado silvestre. Los indios de América del Norte y de México comenzaron a cultivar tres gramináceas con semillas de tamaño pequeño —la gayuba, la cebada pequeña y el mijo silvestre—, pero estas variedades fueron desplazadas por el maíz y, posteriormente, por los cereales europeos. El antecesor del maíz es una gramínea mexicana denominada teosinte anual, con grandes semillas, pero poco adecuada como fuente de alimentación en los demás aspectos.

Las espigas de teosinte son tan distintas del maíz que los científicos han debatido hasta hace poco cuál era su parentesco preciso, y aún hoy las opiniones divergen. Ninguna otra planta ha sufrido cambios tan drásticos al ser domesticada. Las espigas de teosinte solo tienen entre seis y doce granos, y estos son incomestibles debido a que están encerrados en una cáscara dura como el pedernal. Los tallos de teosinte pueden masticarse como la caña de azúcar, y hacerlo es una costumbre tradicional de los campesinos mexicanos. Ahora bien, nadie aprovecha las semillas de esta planta en la actualidad, y nada indica que se aprovecharan en tiempos prehistóricos.

Hugh Iltis identificó el cambio decisivo en el desarrollo del teosinte que la convirtió en una planta útil un cambio permanente de sexo. Las ramas laterales del teosinte terminan en grupos de flores masculinas, mientras que las del maíz están rematadas por mazorcas, es decir, por estructuras femeninas. Aunque esto parezca una diferencia drástica, lo cierto es que no es sino una simple mutación de origen hormonal que pudo ser desencadenada por un hongo, un virus o un cambio climático. Una vez que algunas flores de la campanilla hubieron adquirido el sexo femenino, comenzaron a producir granos comestibles sin cascarilla que probablemente llamarían la atención de los cazadores-recolectores. Después, las flores del tallo central se fueron convirtiendo gradualmente en mazorcas. En los

yacimientos arqueológicos de México se han encontrado restos de granos minúsculos, de apenas cuatro centímetros de longitud, muy semejantes a los pequeños granos de la variedad de maíz estadounidense denominada Tom Thumb.

El teosinte (maíz) emprendió el camino de la domesticación con ese súbito cambio de sexo. No obstante, a diferencia del caso de los cereales de Oriente Próximo, aún tendrían que transcurrir miles de años antes de que las cosechas de maíz pudieran mantener a pueblos o ciudades. Por otro lado, el producto final del desarrollo de esta planta planteaba mayores dificultades a los campesinos que los cereales del Viejo Mundo. Las mazorcas no podían segarse con una hoz, sino que había que recolectarlas a mano y de una en una, para luego pelarlas y arrancar los granos, que no se desprendían con facilidad; además, la siembra se realizaba plantando cada semilla por separado en lugar de arrojando puñados de semillas al aire. La cosecha recolectada con tantos esfuerzos no tenía un valor nutritivo tan elevado como los cereales del Viejo Mundo: menor contenido proteico, deficiencias de aminoácidos nutricionalmente importantes y deficiencias de la vitamina llamada niacina (que tiende a causar la enfermedad denominada pelagra); con objeto de compensar en parte estas deficiencias, los granos deben recibir un tratamiento alcalinizante.

En resumen, las características de la cosecha básica del Nuevo Mundo dificultan la identificación de su valor potencial cuando está en estado silvestre, complican el proceso de domesticación e incluso su cultivo una vez que se ha domesticado. Buena parte del retraso de la civilización del Nuevo Mundo con respecto a la del Viejo Mundo pudo deberse a las peculiaridades de una sola planta.

Hasta aquí se ha examinado la influencia de la biogeografía en la determinación de las especies animales y vegetales adecuadas

para la domesticación, pero aún debe mencionarse otro efecto importante de la geografía. Las civilizaciones no han dependido exclusivamente del cultivo de plantas alimenticias autóctonas, sino también de la adopción de cultivos desarrollados en otros lugares. La orientación norte-sur del eje básico del Nuevo Mundo dificultó la difusión de las plantas alimenticias, mientras que la articulación del Viejo Mundo en torno a un eje que va de este a oeste la facilitó (véase la figura 6).

Hoy día, la difusión de las plantas alimenticias es un hecho tan común que rara vez nos detenemos a pensar de dónde proceden nuestros alimentos. Una comida típica de Estados Unidos o Europa puede constar de los siguientes ingredientes: pollo (procedente del sudeste de Asia), maíz (originario de México) y patatas (cultivadas por primera vez en la zona meridional de la cordillera andina), todo ello sazonado con pimienta (de la India) y acompañado por un trozo de pan (hecho con el trigo originario de Oriente Próximo) con mantequilla (del ganado de Oriente Próximo), y rematado por una taza de café (de Etiopía). No obstante, la difusión de las plantas y los animales útiles para la alimentación no es un fenómeno exclusivo de los tiempos modernos, sino que viene ocurriendo desde hace miles de años.

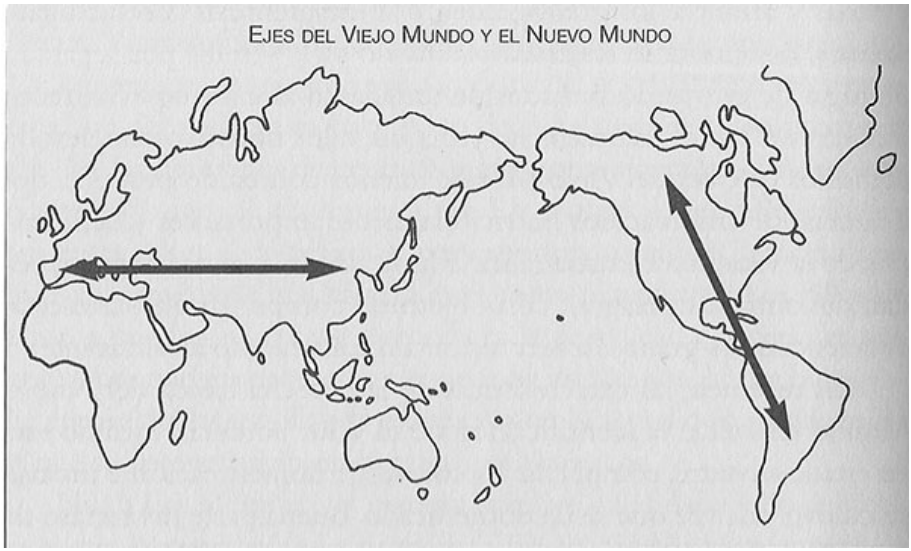


FIGURA 6

Las plantas y los animales se propagan con rapidez y facilidad dentro de la zona climática a la que están adaptados. Para expandirse más allá de esa zona deben desarrollar nuevas variedades adaptadas a otros climas. Observando el mapa del Viejo Mundo de la figura 6, se aprecia que las especies podían expandirse por zonas muy amplias sin encontrar variaciones climáticas. La expansión de las especies tuvo una importancia fundamental en la implantación de la agricultura y la ganadería en zonas nuevas y en su mejoramiento en zonas donde ya existían. Las especies podían desplazarse por China, la India, Oriente Próximo y Europa sin salir de las latitudes templadas del hemisferio norte. No deja de resultar irónico que la canción patriótica estadounidense *America the Beautiful* invoque los amplios horizontes de América y sus ambarinos mares de espigas. En realidad, los horizontes más amplios del hemisferio norte están en el Viejo Mundo, donde los ambarinos mares de distintas variedades de cereales llegaron a expandirse a lo largo de 11 000 kilómetros, desde el canal de la Mancha hasta el mar de China.

Los romanos de la Antigüedad cultivaban trigo y cebada procedentes de Oriente Próximo, melocotones y cítricos originarios de China, pepinos y sésamo de la India, y cáñamo y cebollas de Asia Central, además de avena y adormidera, autóctonas de Europa. Los caballos que se expandieron desde Oriente Próximo hasta la zona occidental de África revolucionaron las tácticas militares que allí se empleaban, en tanto que las ovejas y el ganado vacuno originarios de las montañas del este de África sirvieron para que los hotentotes, que carecían de animales domésticos propios, se convirtieran en ganaderos en el sur de África. El sorgo y el algodón africanos llegaron a la India hacia el año 2000 a. C., mientras que los plátanos y los ñames de la zona tropical del sudeste de Asia cruzaron el océano índico para enriquecer la agricultura del África tropical.

En el Nuevo Mundo, sin embargo, la zona templada de América del Norte está separada de la zona templada de los Andes y de la América del Sur meridional por una franja tropical de miles de kilómetros, donde las especies adaptadas a los climas templados no pueden sobrevivir. En consecuencia, la llama, la alpaca y el conejillo de Indias de los Andes no llegaron a expandirse hasta América del Norte, ni siquiera hasta México, y estas zonas continuaron careciendo de mamíferos domesticables que sirvieran como fuerza de tiro y produjeran lana y carne (a excepción de los perros alimentados con maíz). Las patatas no se difundieron desde los Andes hasta México y América del Norte, en tanto que los girasoles tampoco lo hicieron en dirección contraria. Muchos cultivos aparentemente compartidos por la América del Norte y la América del Sur prehistóricas eran en realidad diferentes variedades o incluso especies distintas, lo que indica que fueron domesticadas independientemente en ambos continentes. Es el caso, por ejemplo, del algodón, las judías, las habas, la guindilla y el

tabaco. El maíz sí se difundió desde México hasta América del Norte y del Sur, si bien su expansión fue lenta y difícil debido a la necesidad de que se desarrollasen variedades adaptadas a otras latitudes. Hasta finales del siglo XVIII, aproximadamente, es decir, miles de años después de su implantación en México, el maíz no se convirtió en la dieta habitual del valle del Mississippi, en la cual se basó el tardío desarrollo de la misteriosa civilización del Medio Oeste que construía poblados de adobe.

Si el Viejo y el Nuevo Mundo hubieran rotado noventa grados sobre sus ejes, la difusión de los cultivos y de los animales domesticados habría sido más lenta en el Viejo Mundo y más rápida en América. En consecuencia, sus correspondientes civilizaciones se habrían desarrollado a ritmos diferentes, ¿y quién sabe si esa diferencia habría bastado para que Moctezuma y Atahualpa invadieran Europa aun sin tener caballos?

Hemos argumentado que los diferentes ritmos de desarrollo de la civilización en los distintos continentes no fueron el producto casual de la actividad de unos cuantos genios. Tampoco se originaron como consecuencia de las diferencias biológicas que determinan el resultado de la competencia entre las poblaciones animales (por ejemplo, la capacidad para correr más deprisa o digerir la comida mejor). No fueron tampoco consecuencia de diferencias en la capacidad de innovación de los distintos pueblos o, al menos, no disponemos de ninguna prueba que indique la existencia de tales diferencias. Por el contrario, el ritmo del progreso estuvo determinado por la influencia de la biogeografía en el desarrollo cultural. Si Europa y Australia hubieran intercambiado sus poblaciones hace doce mil años, habrían sido los antiguos pobladores de Australia, trasladados a Europa, los que invadieran América y Australia desde Europa.

La geografía establece las normas básicas de la evolución,

tanto biológica como cultural, de todas las especies, incluida la nuestra. La influencia determinante de la geografía en la historia política moderna es aún más evidente que su influencia en el ritmo de desarrollo de la agricultura y la ganadería. Desde esta perspectiva, casi resulta divertido leer que la mitad de los escolares estadounidenses no saben dónde está Panamá, pero cuando los políticos demuestran la misma ignorancia la cuestión se torna más seria. Entre los numerosos y notorios ejemplos de catástrofes desencadenadas por la falta de conocimientos geográficos de los políticos, bastará con mencionar dos casos: las artificiales fronteras trazadas en el mapa africano por las potencias coloniales europeas del siglo XIX, cuyo resultado fue minar la estabilidad de los estados africanos modernos herederos de esa partición; y las fronteras de la Europa del Este establecidas en el Tratado de Versalles, suscrito en 1919 por varios políticos que sabían muy poco de esa región y que con su decisión no hicieron sino allanar el camino para que estallara la Segunda Guerra Mundial.

La geografía era materia obligatoria en los colegios y universidades hasta hace algunas décadas, cuando comenzó a eliminarse de muchos planes de estudios. Se tenía la idea errónea de que las geografía consistía en poco más que memorizar los nombres de las capitales de los países. Pero estudiar geografía durante siete semanas en el séptimo curso no bastará para que los futuros políticos aprendan las consecuencias que los mapas tienen en nuestras vidas. Los fax y las comunicaciones vía satélite que ponen en comunicación las partes más remotas del mundo no pueden borrar las diferencias entre los pueblos que emanan de su localización geográfica. A lo largo del tiempo, y a una escala global, el lugar donde vivimos ha determinado en gran medida nuestro modo de ser.

15
Caballos, hititas y un poco de historia

«Yksi, kaksi, kolme, neljá, viisi».

Observé cómo la niña contaba cinco canicas de una en una. Lo que hacía me resultaba familiar, pero no así sus palabras. Si hubiera estado en casi cualquier otra parte de Europa, habría oído algo semejante al «one, two, three» de mi lengua natal, el inglés; «uno, due, tre», en Italia; «ein, zwei, drei», en Alemania, y «odin, dva, tri», en Rusia. Pero estaba de vacaciones en Finlandia, y el finés es una de las pocas lenguas europeas que no pertenece a la familia indoeuropea.

En la actualidad, la mayoría de las lenguas europeas y muchas de las asiáticas, de lugares, tan lejanos como la India, poseen acusadas similitudes (véase el cuadro de vocabulario de la página 342). Por mucho que renegásemos en la escuela cuando nos obligaban a memorizar listas de palabras francesas, lo cierto es que el francés se parece mucho al inglés, y que todas las lenguas indoeuropeas son similares en su vocabulario y gramática y diferentes del resto de los idiomas del mundo. Solo ciento cuarenta de las cinco mil lenguas habladas en el mundo actual pertenecen a esta familia, si bien su importancia no es proporcional a esas cifras. A partir de 1492, en virtud de la expansión europea por todo el planeta —en especial de los ingleses, españoles, portugueses, franceses y rusos—, las lenguas indoeuropeas se difundieron hasta el punto de convertirse en las lenguas natales de casi la mitad de la población actual, de unos

cinco mil millones de personas.

A nosotros puede parecemos innecesario explicar las semejanzas entre la mayoría de los idiomas europeos, pues las tomamos como algo natural. Solo al visitar las zonas del mundo donde se da una enorme diversidad lingüística se llega a comprender hasta qué punto la homogeneidad europea es inusual y exige una explicación. Por ejemplo, en las zonas montañosas de Nueva Guinea donde trabajé, que habían establecido el primer contacto con el mundo exterior en este siglo, lenguas tan dispares como puedan serlo el chino y el inglés convivían a corta distancia. En la Eurasia previa al contacto también debió de existir una gran diversidad lingüística, la cual fue desapareciendo gradualmente hasta que el pueblo que hablaba la lengua madre de la familia de lenguas indoeuropeas impuso su idioma en casi toda Europa.

Vocabulario indoeuropeo versus vocabulario no indoeuropeo.

		Lenguas indoeuropeas			
Inglés	one	two	three	mother	bro
Alemán	ein	zwei	drei	Mutter	Bru
Francés	un	deux	trois	mère	frèr
Latín	unus	dúo	tres	mater	frat
Ruso	odin	dva	tri	mat’	bra
Irlandés antiguo	oen	do	tri	mathir	bra
Tocario	sas	wu	trey	macer	pro
Lituano	vienas	du	trys	motina	bro
Sánscrito	eka	duva	trayas	matar	bhr
PIE*	oynos	dwo	treyes	mater	bhr
		Lenguas no indoeuropeas			

Finés	yksi	kaksi	kolme	äiti	veli
Foré**	ka	tara	kakaga	nano	naganto

* PIE son las iniciales de protoindoeuropeo, la lengua reconstruida de los primeros indoeuropeos.

** La lengua foré se habla en las montañas de Nueva Guinea. Nótese que la mayoría de las palabras son muy similares en todas la lenguas indoeuropeas, mientras que no guardan ninguna semejanza en las lenguas no indoeuropeas.

Entre los factores determinantes de la pérdida de la diversidad lingüística, la expansión de los pueblos indoeuropeos es, a todas luces, el principal. En un primer estadio, ocurrido en un pasado remoto, las lenguas indoeuropeas se propagaron por Europa y gran parte de Asia, en tanto que en el segundo estadio de la expansión, a partir de 1492, las lenguas indoeuropeas se difundieron por los demás continentes. ¿Cuándo y dónde comenzó esta arrolladora expansión y por qué fue tan poderosa? ¿Por qué Europa no fue invadida, por ejemplo, por hablantes de una lengua relacionada, digamos, con el finés o el asirio?

Este tema constituye la problemática más notable de la historia de la lingüística, pero es, a la vez, un problema arqueológico e histórico. Cuando se trata de los europeos que llevaron a cabo el segundo estadio de la expansión de las lenguas indoeuropeas, que dio comienzo en 1492, no solo conocemos sus vocabularios y gramáticas, sino también los puertos de donde zarparon, las fechas de sus expediciones, los nombres de sus líderes y los factores que les permitieron conquistar otras tierras. Ahora bien, intentar comprender el primer estadio de la expansión es investigar a un pueblo incierto, cuya lengua y sociedad pertenecen a un vago pasado preliterario, por mucho que ese pueblo se convirtiera en el conquistador del mundo y en el fundador de las sociedades dominantes en la actualidad. Esta investigación tiene todos los ingredientes de una historia de detectives, cuya solución depende de las inscripciones en una lengua desconocida halladas detrás de un muro secreto de un

monasterio budista y de una lengua italiana inexplicablemente conservada en las vendas de lino de una momia egipcia.

Enfrentados al problema de los orígenes de las lenguas indoeuropeas, la primera y excusable reacción puede ser descartarlo como insoluble. Puesto que la lengua madre surgió antes de que se inventase la escritura, su estudio parece imposible por definición. Aun cuando descubriéramos esqueletos u objetos de cerámica de los primeros indoeuropeos, ¿cómo podríamos reconocerlos? Los esqueletos y la cerámica de los húngaros actuales, que habitan en el centro de Europa, son tan típicamente europeos como el goulash es típicamente húngaro. Un arqueólogo del futuro que realizara excavaciones en una ciudad húngara no podría adivinar que los húngaros hablan una lengua que no pertenece a la familia indoeuropea si no recuperaran muestras de su escritura. Aun cuando consiguiésemos identificar el momento y el lugar de origen de los primeros indoeuropeos, ¿cómo podríamos deducir las cualidades que llevaron al triunfo de su lengua?

A pesar de estas dificultades, los lingüistas han deducido la solución de estas incógnitas mediante el estudio de las propias lenguas En primer lugar, explicaremos de dónde deriva la certeza de que la distribución actual de las lenguas refleja un proceso de imposición de una lengua ocurrido en el pasado. A continuación se intentará deducir cuándo y dónde se hablaba la lengua madre y cómo consiguió imponerse en una zona tan amplia del mundo.

¿De dónde se infiere que las lenguas indoeuropeas modernas sustituyeron a otras lenguas hoy desaparecidas? No nos referimos al segundo estadio de sustitución de las lenguas, que abarca los últimos quinientos años, y durante el cual el inglés y el español desplazaron a la mayoría de las lenguas autóctonas de América y Australia. Esta expansión se debió, sin duda, a la

superioridad que las armas de fuego, las enfermedades infecciosas, el hierro y la organización política otorgaban a los europeos. La pregunta hace referencia al primer estadio, durante el cual el indoeuropeo desplazó a las antiguas lenguas de Europa y Asia occidental en una época en que aún no se había desarrollado la escritura en esas zonas.

El mapa de la figura 7 muestra la distribución de las ramas del indoeuropeo que aún perduraban en 1492, justo antes de que Colón descubriera América y de que los españoles comenzaran a conquistarla. Tres de estas ramas incluyen las lenguas más familiares para la mayoría de los europeos y estadounidenses: el germánico (que incluye el inglés y el alemán), el itálico (que engloba el francés y el español) y el eslavo (que incluye el ruso); cada una de estas ramas engloba entre doce y dieciséis lenguas que han perdurado hasta nuestros días y que cuentan con entre trescientos y quinientos millones de hablantes. La rama más importante es, no obstante, el indoiranio, con noventa lenguas (incluido el romaní, la lengua de los gitanos) y casi setecientos millones de hablantes, repartidos entre Irán y la India. Entre las ramas relativamente minoritarias pueden mencionarse el griego, el albanés, el armenio y el báltico (compuesto por el lituano y el letón) y el céltico (que incluye el galés y el gaélico), cada una de ellas con entre dos y diez millones de hablantes. Además, se tiene noticia de al menos otras dos ramas indoeuropeas, el anatolio y el tocario, pues aunque desaparecieron hace mucho tiempo, han dejado tras de sí numerosos documentos escritos, en tanto que otras ramas se extinguieron sin apenas dejar huella.

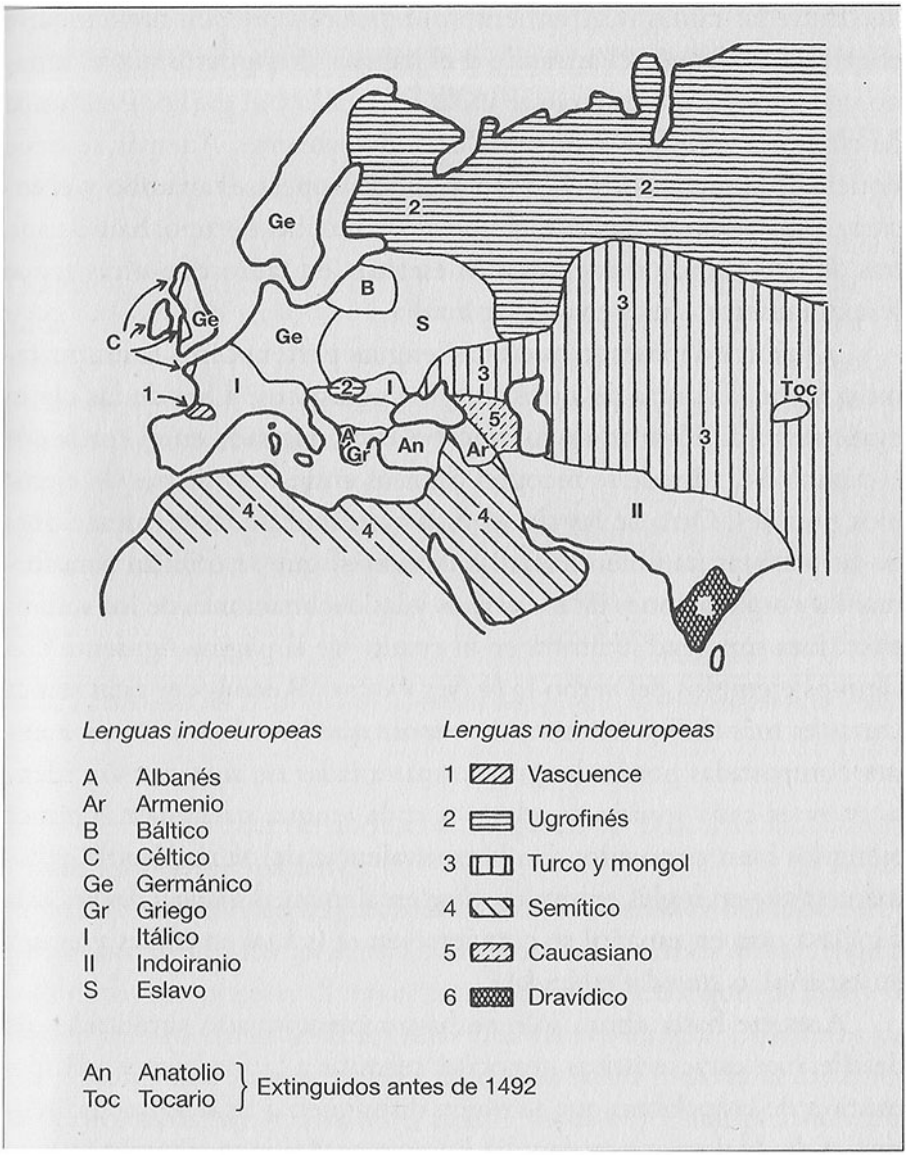


FIGURA 7. Mapa lingüístico de Europa y Asia occidental hacia 1492, justo antes de que los europeos descubrieran el Nuevo Mundo. Otras ramas del indoeuropeo debieron de extinguirse previamente. No obstante, las únicas de las que se han conservado textos escritos de cierta longitud son la rama anatolia (que incluye el hitita) y la rama tocaría, que se hablaba en unos territorios que fueron ocupados por hablantes del turco y el mongol antes de 1492.

¿Qué nos demuestra que estas lenguas pertenecen a la misma familia y son distintas de otros linajes lingüísticos? Una de las claves evidentes es la afinidad de sus vocabularios, ilustrada en el

cuadro de la página 342, donde se recogen algunos entre los millares de ejemplos posibles. Otra de las claves es la similitud de las terminaciones de las palabras (también llamadas flexiones) que se utilizan para formar las conjugaciones de los verbos y las declinaciones de los sustantivos. Esta similitud se ilustra en el cuadro de la página siguiente con algunos ejemplos del verbo *to be* (ser y estar). Reconocer estas semejanzas es más fácil si tenemos en cuenta que las raíces y terminaciones compartidas por las lenguas emparentadas no siempre son idénticas, pues cada sonido se adapta a cada lengua particular. Algunos ejemplos bien conocidos son la equivalencia del *th* inglés y la *d* alemana (*thing* en inglés equivale a *ding* en alemán, y *thank* a *danke*), o la *s* inglesa que en español se convierte en es (*school* en inglés y *escude* en español, o *stupid* y *estúpido*).

Aunque hasta ahora solo se hayan mencionado similitudes de detalle, hay características generales relativas a la fonética y a la formación de las palabras que también distinguen a las lenguas indoeuropeas de cualquier otra familia lingüística. Así, por ejemplo, si bien mi terrible acento francés me hace avergonzarme apenas abro la boca para preguntar: «Où est le métro?», mis dificultades con el francés no son nada comparadas con mi absoluta incapacidad para emitir los sonidos metálicos de algunas lenguas del África meridional, o para diferenciar los ocho tonos vocálicos empleados en las lenguas de las llanuras pantanosas de Nueva Guinea. Mis amigos de la zona se divertían enseñándome nombres de pájaros que solo se distinguen por el tono de los términos que designan los excrementos, y luego me observaban cuando abordaba a alguien en busca de más información sobre ese «pájaro».

Flexiones verbales indoeuropeas versus flexiones verbales no indoeuropeas: ser o no ser

---

Lenguas indoeuropeas

Inglés	(I) am	(he) is
Gótico	im	ist
Latín	sum	est
Griego	eimi	esti
Sáncrito	asmi	asti
Eslavo antiguo o eclesiástico	jesmi	jesti

Lenguas no indoeuropeas

Finés	olen	on
Foré	miyuwe	miye

Nota: Las terminaciones de los verbos y sustantivos distinguen, junto al vocabulario, a las lenguas indoeuropeas de las de otras familias de lenguas.

La formación de las palabras es tan característica del indoeuropeo como lo son los sonidos. Los sustantivos y verbos de las lenguas indoeuropeas poseen diversas terminaciones, esas que siempre se tienen que memorizar al estudiar una nueva lengua. (¿Cuántos de los lectores que han estudiado latín recuerdan todavía la cantinela «amo, amas, amat, amamus, amatis, amant»?). Cada terminación transmite un tipo distinto de información. Por ejemplo, la «o» de «amo» indica que es la primera persona del singular del presente de indicativo; el que ama soy yo y no mi rival; yo soy uno y no dos; doy amor y no lo recibo, y amo hoy y no ayer. ¡Ay del enamorado que se equivoque en cualquiera de estos detalles al cortejar a su amada! En otros idiomas, como el turco, se emplean sílabas o fonemas independientes para transmitir cada uno de estos datos; mientras que en otros, como el vietnamita, prácticamente se prescinde de este tipo de variaciones.

Dadas las semejanzas entre las lenguas indoeuropeas, debemos preguntarnos cómo surgieron las diferencias que las

distinguen. Toda lengua se modifica con el paso del tiempo, tal como se comprueba en los documentos escritos a lo largo de varios siglos. Por ejemplo, para los angloparlantes de hoy día, el inglés del siglo XVIII resulta extravagante, pero perfectamente comprensible; podemos leer a Shakespeare (1564-1616), aunque necesitemos notas aclaratorias para comprender muchos de los vocablos que emplea; sin embargo, los textos en inglés antiguo, como el poema *Beowulf* (hacia 700-750), parecen escritos en un idioma extranjero. Así pues, a medida que los hablantes de una lengua original se expandían por distintas zonas geográficas con un contacto limitado, la lengua iba evolucionando de manera independiente, y los cambios en el vocabulario y la pronunciación terminaban por producir dialectos distintos, tales como los que han surgido en diferentes zonas de Estados Unidos durante los escasos siglos transcurridos desde que los ingleses comenzaron a establecerse de modo permanente en esas tierras a partir de 1607. Con el paso de los siglos, los dialectos divergen hasta un punto en que sus hablantes ya no se comprenden entre sí, y se convierten en lenguas distintas. Uno de los ejemplos mejor documentados de este proceso es el desarrollo de las lenguas romances a partir del latín. Los textos conservados del siglo XVIII en adelante muestran cómo el francés, el italiano, el portugués y el rumano fueron alejándose del latín paulatinamente, a la vez que también divergían entre sí.

La derivación de la lenguas romances modernas del latín ilustra cómo un grupo de lenguas emparentadas se desarrolla a partir de una lengua ancestral compartida. Aun cuando no se hubieran conservado textos latinos, podríamos reconstruir en gran medida la lengua madre mediante la comparación de las características de las lenguas hijas. Empleando esa misma metodología, basada en el estudio de los textos antiguos y en la comparación de las lenguas actuales, se hace posible reconstruir

el árbol genealógico de todas las lenguas derivadas del indoeuropeo originario. La evolución de una lengua opera mediante la herencia y la divergencia, es decir, tal como Darwin demostró que se producía la evolución biológica. Tanto en su lengua como en su estructura ósea, los ingleses y los australianos de hoy día —cuya divergencia se inició a partir de la colonización de Australia en 1788— se parecen mucho más entre sí que a los chinos, de quienes comenzaron a divergir hace decenas de miles de años.

Las lenguas de cualquier zona del mundo siempre tenderán a divergir con el tiempo, y esa divergencia solo se verá frenada por los contactos entre pueblos vecinos. El caso de Nueva Guinea ilustra el resultado final de este proceso; la unificación política de la isla es un fenómeno reciente, posterior a la colonización europea y, en consecuencia, en un territorio como el de Texas se hablan casi mil lenguas mutuamente ininteligibles, incluidas varias decenas de lenguas sin relación alguna entre ellas ni con ningún otro idioma del mundo. De tal modo, el hecho de que una sola lengua o varias lenguas emparentadas ocupen una zona muy extensa indica que el reloj de la evolución lingüística se ha puesto en marcha recientemente; es decir, que una lengua en expansión eliminó a las lenguas preexistentes y luego se reinició el proceso de diferenciación. Es este proceso el que explica las grandes similitudes existentes entre las lenguas bantúes del África meridional y entre las lenguas austronesianas del sudeste de Asia y del Pacífico.

Las lenguas romances también constituyen el ejemplo mejor documentado en este aspecto. Hacia 500 a. C., el latín se utilizaba solo en Roma y su área circundante y compartía la península italiana con otras muchas lenguas. La expansión de los romanos latino-parlantes eliminó las demás lenguas italianas y posteriormente hizo desaparecer ramas enteras de la familia

indoeuropea en el resto de Europa, entre ellas las lenguas célticas de la Europa continental. El latín se impuso sobre estas ramas del indoeuropeo hasta tal punto que en la actualidad solo tenemos noticia de su existencia por unas cuantas palabras, nombres e inscripciones. Con la subsecuente expansión transoceánica de españoles y portugueses a partir de 1492, una lengua que en principio era hablada por algunos cientos de miles de romanos llegó a eliminar a centenares de lenguas y fue el origen de las lenguas romances que hoy día cuentan con quinientos millones de hablantes.

Si la familia de lenguas indoeuropeas se impuso de un modo similar, cabría esperar que, aquí y allá, se conservaran vestigios de las lenguas no indoeuropeas previas a la expansión. Sin embargo, en la Europa occidental actual, el único vestigio de este tipo es el vascuence de España, lengua que no está relacionada con ninguna otra. (Las demás lenguas no indoeuropeas de la Europa moderna, es decir, el húngaro, el finés, el estonio y posiblemente el lapón, llegaron a Europa desde Oriente en tiempos relativamente recientes). Ahora bien, antes de la época romana, en Europa se hablaban otras muchas lenguas, de las que se han conservado suficientes palabras e inscripciones como para saber que no eran indoeuropeas. Entre ellas, la misteriosa lengua etrusca del noroeste de Italia es la mejor conocida, puesto que disponemos de un texto de 281 líneas escrito en un rollo de lino que, de algún modo, terminó sirviendo como vendaje a una momia egipcia. Todas las lenguas no indoeuropeas de Europa desaparecieron como consecuencia de la expansión indoeuropea.

Por otro lado, las lenguas indoeuropeas también asimilaron elementos de las lenguas preexistentes. Con objeto de comprender cómo los lingüistas reconocen los préstamos lingüísticos de lenguas antiguas, imaginemos que llegamos a la Tierra desde otro planeta y nos dan tres libros escritos en inglés

por un inglés, un estadounidense y un australiano, y que en esos libros los autores describen su país.

El lenguaje y la mayor parte del vocabulario no diferirían entre las tres obras, pero al comparar la estadounidense con la inglesa advertiríamos que la primera contenía numerosos topónimos derivados de una lengua diferente al inglés: Massachusetts, Winnipesaukee y Mississippi, por ejemplo. En el libro sobre Australia también descubriríamos topónimos derivados de otra lengua, diferente, a su vez, de la de Estados Unidos; nombres como Woonarra, Goondiwindi y Murrumbidgee. De ello podríamos deducir que los inmigrantes ingleses llegados a América y a Australia encontraron a nativos que hablaban sus propias lenguas y adoptaron de ellos los nombres de diversos lugares y objetos. Luego inferiríamos algunos datos sobre el vocabulario y la fonética de esas lenguas nativas desconocidas. No obstante, dado que las lenguas autóctonas de Estados Unidos y Australia de las que se tomaron palabras prestadas no nos son desconocidas, podríamos confirmar la corrección de esas inferencias indirectas.

Los lingüistas que estudian las lenguas indoeuropeas también han detectado palabras adoptadas de otras lenguas extinguidas y aparentemente no indoeuropeas. Por ejemplo, alrededor de la sexta parte de los vocablos griegos de origen conocido parecen provenir de lenguas no indoeuropeas; estas palabras son precisamente las que cabría esperar que los griegos hubieran asimilado de los pueblos a los que conquistaban, topónimos, como Corinto y Olimpo; nombres de plantas cultivables, como olivo y viña, y nombres de dioses y héroes, como Atenea y Odiseo. Este tipo de términos constituyen posiblemente el legado de los pueblos preindoeuropeos a los hablantes de griego que les invadieron.

Así pues, como mínimo cuatro tipos de datos confirman que

las lenguas indoeuropeas son el resultado de la imposición de una lengua dominante: el árbol genealógico de la familia de lenguas indoeuropeas que han perdurado hasta nuestros días; la existencia de una diversidad lingüística mucho más acusada en zonas que, como Nueva Guinea, no han sufrido la imposición de una lengua en tiempos relativamente recientes; las lenguas no indoeuropeas que perduraron en Europa en tiempos del Imperio romano y épocas posteriores, y el legado de las lenguas no indoeuropeas detectable en varias ramas de la familia indoeuropea.

Dada la evidencia indicativa de que en un pasado remoto existió una lengua indoeuropea madre, ¿es posible reconstruirla parcialmente? En un principio, la idea de reconstruir la escritura de una lengua no escrita del pasado parece absurda. Sin embargo, los lingüistas han logrado restaurar buena parte del indoeuropeo originario examinando las raíces de los vocablos compartidos por sus lenguas hijas.

Por poner un ejemplo, si las palabras con las que se designa a la «oveja» fueran totalmente diferentes en cada una de las ramas del indoeuropeo, compararlas no serviría para extraer ninguna conclusión. Ahora bien, si esos vocablos son bastante similares en varias ramas, en particular en las lenguas geográficamente distantes como el indoiranio y el céltico, podrá deducirse que esas lenguas han heredado la misma raíz de la lengua madre. Conociendo las alteraciones fonéticas que han ocurrido en las diversas lenguas hijas, puede incluso reconstruirse la raíz original de la lengua madre.

Tal como se muestra en la figura 8, las palabras que significan «oveja» son bastante similares en muchas lenguas indoeuropeas distribuidas entre la India e Irlanda: «avis», «hawis», «ovis», «ois», «oi», etcétera. El término inglés «sheep» obviamente deriva de otra raíz, aunque «ewe» sí retenía la raíz

original de oveja. Un estudio de los cambios fonéticos ocurridos entre las diversas lenguas indoeuropeas revela que la forma original de esta palabra era «owis».

Claro está que el hecho de que varias lenguas hijas compartan el radical de una palabra no demuestra automáticamente que esta derive de una lengua madre común, pues también es posible que se haya ido transmitiendo de una lengua a otra. A los arqueólogos que ven con escepticismo los intentos de los lingüistas por reconstruir cualquier lengua madre les encanta citar ejemplos como el de la «Coca-Cola», un término compartido por muchos idiomas europeos actuales; según ellos, los lingüistas atribuirían el origen de ese término a una lengua madre de varios milenios de antigüedad. No obstante, lo cierto es que el ejemplo de la «Coca-Cola» sirve para ilustrar cómo los lingüistas diferencian los préstamos lingüísticos recientes de los antiguos: la palabra «Coca-Cola» tiene un origen a todas luces no inglés («coca» es un palabra originaria de los indios peruanos y «cola» procede de la zona occidental de África), y no ha sufrido las mismas transformaciones fonéticas que los términos de raíz indoeuropea (en alemán la «Coca-Cola» se escribe tal cual, y no «Kocherkóhler»).

Empleando esta metodología, los lingüistas han conseguido reconstruir buena parte de la gramática y casi dos mil radicales de la lengua indoeuropea madre, denominada protoindoeuropeo, término que suele abreviarse con las siglas «PIE». Con esto no pretende decirse que todo el vocabulario de las lenguas indoeuropeas actuales derive del PIE; lo cierto es que las palabras heredadas del PIE son una minoría, puesto que con el transcurso del tiempo las lenguas se han ido renovando, inventando nuevos términos y tomando prestados otros (como en el caso del término inglés «sheep», que reemplazó al radical indoeuropeo «owis»). Los radicales heredados.

FIGURA 8. El término que designa a la «oveja» es muy similar en numerosas lenguas indoeuropeas actuales, así como en otras del pasado que conocemos gracias a los textos conservados. De ellos puede deducirse que estas palabras derivan de una forma ancestral, «owis», empleada en el protoindoeuropeo (PIE), la lengua madre no escrita del PIE suelen corresponder a palabras que designan realidades universales y que sin duda ya se empleaban hace milenios; palabras para designar los números y las relaciones humanas (como las del cuadro de la página 342); términos correspondientes a las partes y funciones del cuerpo y a conceptos omnipresentes como «cielo», «noche», «verano» y «frío». Algunos términos de carácter universal que se han reconstruido se refieren a actos tan cotidianos como «expeler ventosidades», que posee dos radicales distintos en el PIE, dependiendo de si la acción se realiza con ruido o silenciosamente. El radical correspondiente a peerse con ruido («perd» en el PIE) ha sido el origen de una serie de términos semejantes de las lenguas indoeuropeas actuales («perdet'», «pardate», etcétera), incluido el inglés «fart» (véase la figura 9).

Hasta aquí hemos visto cómo los lingüistas han logrado reconstruí parcialmente la lengua madre preliteraria y dominante basándose en el estudio de las lenguas escritas derivadas de aquella. Las pregunta que inmediatamente se nos plantean son: ¿cuándo y dónde se hablaba el PIE? ¿Cómo pudo imponerse sobre tantas lenguas? Comenzaremos por la cuestión temporal, que en un principio también parece irresoluble.

Inferir el vocabulario de una lengua no escrita es de por sí bastante complejo; ¿cómo nos las arreglaremos para determinar el período en que se hablaba?

Como primera medida puede restringirse el campo de las posibilidades mediante el análisis de las muestras escritas más antigua de las lenguas indoeuropeas. Durante mucho tiempo, las muestras de mayor antigüedad identificadas por los estudiosos fueron algunos textos iranios de hacia 1000-800 a. C. y otros textos sánscritos, que probablemente se originaron hacia 1200-1000 a. C., sin llegar a ponerse por escrito hasta más tarde. No obstante, el hallazgo de unos textos de un antiguo reino de Mesopotamia denominado Mitanni, escritos en una lengua no indoeuropea, pero con términos evidentemente adoptados de un idioma relacionado con el sánscrito, de mostró la existencia de lenguas semejantes al sánscrito en tiempos más remotos, digamos desde el año 1500 a. C.

El siguiente descubrimiento importante, realizado a finales del siglo XIX, fue una copiosa correspondencia diplomática del antiguo Egipto. La mayoría de las cartas estaban escritas en una lengua semítica, pero había dos redactadas en un lengua desconocida, cuyo misterio no se desveló hasta que las excavaciones arqueológicas realizadas en Turquía pusieron al descubierto miles de tablillas escritas en la misma lengua. Estas tablillas resultaron ser los archivos de un reino que floreció entre 1650 y 1200 a. C. y que hoy se conoce por el nombre bíblico de «hitita».

En 1917, los estudiosos de las lenguas se asombraron ante la revelación de que, después de estudiar la lengua hitita, se había comprobado que pertenecía a una rama arcaica, claramente diferenciada y hasta entonces desconocida de la familia de lenguas indoeuropeas denominada anatolio. Algunos nombres de evidente procedencia hitita mencionados en cartas de

comerciantes asirios instalados cerca de la futura capital hitita retrotrajeron la investigación a fechas más antiguas, casi hasta el año 1900 a. C. A esa fecha corresponde el testimonio directo más antiguo de la existencia de las lenguas indoeuropeas.

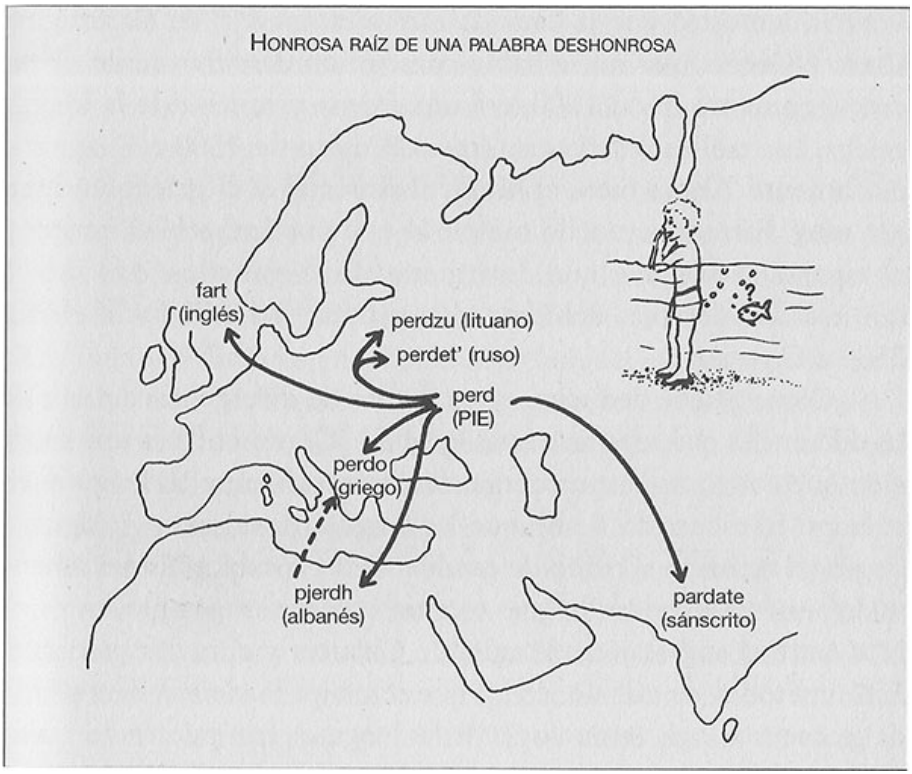


FIGURA 9. Como en el caso de los términos que significan «oveja», las palabras utilizadas para decir «peerse con ruido» son similares en muchas lenguas indoeuropeas escritas. De ello puede deducirse que la forma ancestral, del protoindoeuropeo (FIE) o lengua madre no escrita, fue «perd».

Así pues, en 1917 se había conseguido datar la antigüedad de dos ramas del indoeuropeo, el anatolio y el indoiranio, hacia 1900 a. C. y 1500 a. C., respectivamente. En 1952 se identificó otra rama de mayor antigüedad, cuando el joven criptógrafo británico Michael Ventris demostró que la llamada escritura lineal B de las antiguas Creta y Grecia, que no se había conseguido descifrar desde su redescubrimiento hacia 1900, era una forma primitiva de la lengua griega. Las tablillas escritas en lineal B datan de 1300 a. C. aproximadamente. Ahora bien, el

hitita, el sánscrito y el griego antiguo son muy diferentes, mucho más de lo que puedan serlo el francés y el español modernos, que divergieron hace mil años; esto indica que esas tres lenguas debieron de separarse del PIE hacia el año 2500 a. C., o antes.

¿Cómo puede deducirse el momento de divergencia a partir de las diferencias que separan a estas lenguas? ¿Cómo obtener una ecuación que convierta el «porcentaje de diferencias entre las lenguas» en «tiempo transcurrido desde que las lenguas divergieron»? Algunos lingüistas recurren al ritmo de cambio de los vocablos históricamente documentado en las lenguas escritas, como, por ejemplo, los cambios entre el anglosajón, el inglés de Chaucer y el inglés moderno. Estos métodos de cálculo, de los que se ocupa la ciencia denominada glotocronología (cronología de las lenguas), han puesto de manifiesto una norma aproximada según la cual las lenguas reemplazan alrededor del 20 por ciento de su vocabulario básico cada mil años.

La mayoría de los estudiosos rechazan los resultados de la glotocronología aduciendo que el ritmo de sustitución de las palabras varía en función de las circunstancias sociales y de la naturaleza de los propios vocablos. Sin embargo, esos mismos estudiosos realizan sus propios cálculos sin mayor rigor científico. La conclusión usual de unos y otros es que la comunidad lingüística del PIE comenzó a fragmentarse hacia 3000 a. C., ciertamente no antes de 5000 a. C. ni después de 2500 a. C.

Por otro lado, contamos con otro enfoque independiente del problema de la datación: la ciencia denominada paleontología lingüística. Del mismo modo que los paleontólogos intentan descubrí: cómo era el pasado estudiando los vestigios conservados bajo la tierra, los paleontólogos del lenguaje investigan el pasado analizando los vestigios enterrados

en las lenguas.

Con objeto de comprender cómo funciona esta ciencia, recordemos que los lingüistas han reconstruido casi dos mil palabras del vocabulario PIE. No es de sorprender que entre ellas se cuenten términos como «hermano» y «cielo», cosas que han existido desde siempre y debieron de nombrarse desde los albores del lenguaje humano. Sin embargo, es imposible que en el PIE existiera una palabra para designar la «escopeta», dado que esta no se inventó hasta el año 1300, aproximadamente, mucho después de que los hablantes del PIE se hubieran diseminado entre Turquía y la India y hubiesen comenzado a hablar distintas lenguas. De hecho, la palabra «escopeta» tiene radicales distintos en las diferentes lenguas indoeuropeas: «gun» en inglés, «fusil» en francés, «ruzhyo» en ruso, etcétera. El motivo evidente es que, puesto que estas lenguas no heredaron la raíz de «escopeta» del PIE, tuvieron que inventar o tomar prestado el vocablo para designar esta arma cuando se inventó.

El caso de la palabra «escopeta» nos indica una posible vía de investigación, consistente en compilar una lista de objetos inventados en fechas conocidas y estudiar cuáles se derivan del vocabulario PIE. Cualquier objeto que, como las escopetas, fuera inventado en fechas posteriores a la fragmentación del PIE no debe poseer un nombre en esta lengua, mientras que cualquier cosa que ya existiera o fuera inventada antes de esa fragmentación, como por ejemplo los «hermanos», sí puede estar incluida en el vocabulario del PIE. (Aunque no necesariamente, dado que muchos términos PIE se han perdido para siempre. Por ejemplo, conocemos las palabras PIE que significaban «ojo» y «ceja», pero no la correspondiente a «párpado», aunque es indudable que los hablantes de PIE poseían párpados).

Entre los inventos notables para los que no existe un término PIE, quizá los más antiguos sean los carros de combate,

que comenzaron a generalizarse entre 2000 y 1500 a. C., y el hierro, cuyo empleo se tornó importante entre 1200 y 1000 a. C. La inexistencia de términos PIE para designar estos inventos relativamente tardíos no es de extrañar, puesto que las características distintivas del hitita ya nos habían demostrado que el PIE, se fragmentó mucho antes de 2000 a. C. Entre los avances que sí poseen nombres PIE cabe mencionar las palabras para designar la «oveja» y la «cabra», animales que se domesticaron hacia 8000 a. C.; el ganado vacuno (con términos separados para la vaca, el novillo y el buey), domesticado hacia 6400 a. C.; los caballos, domesticados hacia 4000 a. C., y los arados, que se inventaron más o menos en la misma época en que se consiguió domesticar a los caballos. El invento más reciente para el que se ha identificado un nombre PIE es la rueda, que data aproximadamente del año 3300 a. C.

Aun cuando no se dispusiera de otros datos, aplicando la metodología de la paleontología lingüística podría deducirse que el PIE se fragmentó antes de 2000 a. C. y después de 3300 a. C. Esta conclusión concuerda con los resultados de extrapolar hacia el pasado las diferencias entre el hitita, el griego y el sánscrito. En consecuencia, si queremos encontrar el rastro de los primeros indoeuropeos, deberemos concentrarnos en el registro arqueológico comprendido entre 2500 y 5000 a. C., y, afinando más, quizá en la época inmediatamente anterior a 3000 a. C.

Habiendo llegado a una conclusión más o menos unánime con respecto a «cuándo» se hablaba el PIE, la siguiente pregunta es *dónde* se hablaba. Desde que comenzaron a advertir la importancia del PIE, los lingüistas se han mostrado en desacuerdo sobre sus orígenes geográficos. Se han propuesto prácticamente todas las respuestas posibles, desde el Polo Norte hasta la India, y desde el litoral atlántico hasta el litoral pacífico de Eurasia. Tal como lo ha expresado el arqueólogo J. P. Mallory, la cuestión no es dónde sitúan los estudiosos la cuna

del indoeuropeo, sino «¿dónde la sitúan *ahora*?».

Para comprender las dificultades que entraña este problema, tratemos en primer lugar de resolverlo mirando el mapa de las lenguas indoeuropeas (véase la figura 7). En 1492, la mayoría de las ramas supervivientes del indoeuropeo estaban prácticamente confinadas en Europa occidental, pues solo el indoiranio se extendía hacia el este del mar Caspio. Así pues, la solución más fácil al problema del origen del indoeuropeo sería que procediera de Europa occidental, puesto que sería la solución que hubiera exigido menores desplazamientos de los pueblos que lo hablaban.

Esta posibilidad se desvaneció, no obstante, en 1900, en virtud del descubrimiento de una «nueva» lengua indoeuropea —extinguida largo tiempo atrás— en una localización extraña por tres motivos. En primer lugar, los textos de esta lengua (que ha recibido el nombre de tocario) se hallaron en una cámara oculta tras un muro de un monasterio budista excavado en la roca. La cámara albergaba una biblioteca de documentos escritos hacia 600-800 por misioneros y comerciantes budistas que empleaban esa lengua desconocida. En segundo lugar, el monasterio estaba ubicado en el Turquestán chino, a miles de kilómetros de distancia de las zonas de habla indoeuropea más próximas. Por último, el tocario resultó no estar relacionado con el indoiranio, la rama del indoeuropeo geográficamente más cercana, sino con las ramas europeas, que se hablaban a miles de kilómetros. Es como si de pronto se descubriera que los escoceses de comienzos de la Edad Media hablaban una lengua relacionada con el chino.

Ni que decir tiene que los hablantes de tocario no llegaron al Turquestán chino por vía aérea, sino a pie o a caballo; tenemos que suponer, por tanto, que en el Asia Central existieron en otros tiempos muchas otras lenguas indoeuropeas

que desaparecieron sin dejar rastro en documentos conservados en cámaras secretas. El mapa lingüístico de la Eurasia moderna (véase la figura 7) revela el destino que debieron de sufrir el tocario y las demás lenguas indoeuropeas del Asia Central desaparecidas. En la actualidad, toda la zona está ocupada por pueblos que hablan lenguas turcas o mongoles, descendientes de las hordas que asolaron la zona desde, al menos, los tiempos de los hunos hasta la época de Gengis Kan. Los estudiosos debaten la cifra de personas asesinadas por los ejércitos de Gengis Kan durante la toma de Harat, situándola entre dos millones cuatrocientas mil y un millón seiscientas mil, pero están de acuerdo en que esos actos transformaron el mapa lingüístico de Asia. Por el contrario, la mayoría de las lenguas indoeuropeas del pasado europeo de las que tenemos noticia —como las lenguas célticas de la Galia conquistada por César— fueron reemplazadas por lenguas de la misma familia. El hecho de que hacia 1492 el centro de gravedad de las lenguas indoeuropeas esté situado en Europa debe atribuirse a los holocaustos lingüísticos ocurridos no hacía mucho en Asia. Si el lugar de origen del PIE realmente estaba en el centro de la zona que hacia 600 a. C. se convirtió en los dominios del indoeuropeo, la cual se extendía desde Irlanda hasta el Turquestán chino, habría que llegar a la conclusión de que el PIE se originó en las estepas rusas del norte del Cáucaso y no en Europa occidental.

Del mismo modo que las propias lenguas nos ofrecen claves para situar los orígenes temporales del PIE, también pueden darnos pistas sobre sus orígenes geográficos. Una de esas pistas es que la familia de lenguas más afín al indoeuropeo es la ugrofinesa, en la que se incluyen el finés y otras lenguas autóctonas de las zonas boscosas del norte de Rusia (véase la figura 7). Ahora bien, hay que tener en cuenta que los vínculos entre las lenguas ugrofinesas y las indoeuropeas son mucho más débiles que los del alemán con el inglés, ya que esta última llegó

a Inglaterra desde el noroeste de Alemania hace tan solo mil quinientos años; asimismo, son más débiles que los vínculos entre las ramas germánica y eslava del indoeuropeo, que probablemente divergieron hace pocos milenios. Así pues, la relación entre la familia indoeuropea y la ugrofinesa indica que la proximidad entre los hablantes del PIE y del protougrofinés se produjo en un pasado más remoto. No obstante, dado que el ugrofinés procede de los bosques del norte de Rusia, sería lógico pensar que el PIE se originó en las estepas rusas situadas al sur de esos bosques. Si el PIE hubiera surgido en latitudes más meridionales (digamos, en Turquía), el indoeuropeo probablemente tendría mayores afinidades con las antiguas lenguas semíticas de Oriente Próximo.

El vocabulario no indoeuropeo asimilado por las lenguas indoeuropeas nos proporciona la segunda clave para localizar los orígenes geográficos del PIE. Este tipo de préstamos lingüísticos son particularmente notables en el griego, como se ha dicho antes, y también pueden detectarse con facilidad en el hitita, el irlandés y el sánscrito. Esto sugiere que, en un principio, esas zonas lingüísticas estaban ocupadas por pueblos no indoeuropeos y posteriormente sufrieron la invasión de los indoeuropeos. En tal caso, la tierra de origen del PIE no pudo ser Irlanda ni la India, lugares que ya han sido definitivamente descartados, pero tampoco Grecia ni Turquía, países en los que algunos estudiosos continúan localizando dicho origen.

A la inversa, la lengua indoeuropea moderna más afín al PIE es el lituano. Los textos lituanos de mayor antigüedad que se han conservado, desde 1500, contienen una alta proporción de palabras con radicales PIE, tal como los textos sánscritos casi tres mil años más antiguos. El conservadurismo lingüístico del lituano sugiere que esta lengua apenas ha sufrido la influencia de las lenguas no indoeuropeas y que tal vez estuviera localizada cerca del lugar de origen del PIE. En otros tiempos, el lituano y

las demás lenguas bálticas ocupaban una extensa zona de Rusia, hasta que los godos y los eslavos desplazaron a los bálticos hasta Lituania y Letonia, el pequeño territorio que les corresponde en la actualidad. Así pues, de esta argumentación se desprende que Rusia pudo ser el lugar de origen del PIE.

La tercera clave procede de la reconstrucción del vocabulario PIE. Ya hemos visto que el hecho de que incluya términos bien conocidos en 4000 a. C. y carezca de vocablos con los que designar objetos desconocidos antes de 2000 a. C. nos ayuda a datar el período en que se hablaba el PIE. ¿Servirá este método para identificar el lugar donde se hablaba el PIE? El PIE poseía una palabra para designar la nieve, «snoighwos» (de la que se deriva el vocablo inglés «snow»), dato que apunta hacia una zona templada y ciertamente no tropical. La mayoría de los numerosos animales y plantas con nombres PIE (como «mus» = *mouse* = ratón) están distribuidos por toda la zona templada de Europa, de modo que este dato sirve para determinar la latitud, pero no la longitud en que se originó el PIE.

En mi opinión, la clave del vocabulario PIE radica en los términos de los que carecía y no en los que incluía y, en concreto, en la escasez de nombres de cereales. La agricultura no era desconocida para los hablantes del PIE, el cual incluía las palabras correspondientes a «arado» y «hoz». Ahora bien, solo se ha conservado un término PIE para designar los cereales. En contraste, las lenguas protobantúes de África y protoaustronesiana del sudeste de Asia poseen, en su versión reconstruida, numerosos nombres de cereales. Por otro lado, los orígenes del protoaustronesiano son más antiguos que los del PIE y las lenguas austronesianas modernas han tenido más tiempo para perder los nombres originarios de los cultivos que las lenguas indoeuropeas modernas. A pesar de ello, estas lenguas siguen incluyendo un número mucho mayor de nombres antiguos de cereales. De esto puede deducirse que los

hablantes del PIE probablemente poseían escasas cosechas y que sus descendientes fueron adoptando o inventando nombres nuevos a medida que se desplazaban hacia zonas donde la agricultura se practicaba a mayor escala.

Ahora bien, esta conclusión plantea una doble incógnita. En primer lugar, la posible zona de origen del PIE queda notablemente restringida cuando se considera que hacia 3500 a. C. la agricultura se había convertido en el modo de vida dominante en casi toda Europa y gran parte de Asia, de lo que debe deducirse que el PIE surgió en una zona con características peculiares donde la agricultura no se había impuesto en la medida habitual. En segundo lugar, surge el interrogante de cómo consiguieron expandirse los hablantes del PIE. Una de las razones principales de las expansiones bantú y austronesiana es que los primeros hablantes de esas familias lingüísticas eran agricultores, los cuales, en virtud de su mayor fuerza numérica, lograron ocupar y dominar otros territorios habitados por pueblos de cazadores-recolectores. El caso del PIE representaría una inversión de la experiencia histórica, pues supondría que un pueblo de agricultores en ciernes invadió una Europa donde la agricultura estaba más desarrollada. De esta suerte, no podremos resolver la pregunta de «dónde» se originó el indoeuropeo hasta que hayamos logrado dar una respuesta acertada al interrogante más complejo de por qué se expandió.

En la Europa inmediatamente anterior a la invención de la escritura tuvieron lugar dos revoluciones económicas de consecuencias tan amplias que bien podrían haber dado lugar a un gran cambio lingüístico. La primera fue la adopción de la agricultura y la ganadería, que se originaron en Oriente Próximo hacia 8000 a. C., saltaron de Turquía a Grecia hacia 6500 a. C. y posteriormente se difundieron hacia el norte y el oeste hasta llegar a las islas británicas y Escandinavia. La agricultura y la ganadería aumentaron notablemente los recursos alimenticios e

impulsaron un gran crecimiento de la población. Colín Renfrew, profesor de arqueología de la Universidad de Cambridge, en Inglaterra, ha publicado recientemente un libro muy interesante en el que argumenta que los agricultores procedentes de Turquía fueron los hablantes del PIE que trajeron las lenguas indoeuropeas a Europa.

Mi primera reacción ante la obra de Renfrew fue darle la razón sin reservas. La agricultura *tuvo* que desencadenar una revolución lingüística en Europa, tal como lo hizo en África y en el sudeste de Asia. Esta conclusión cuenta, además, con el respaldo de la evidencia aportada por los genetistas, según la cual la herencia genética de los europeos actuales deriva fundamentalmente de los primeros agricultores.

Por desgracia, la teoría de Renfrew ignora o descarta toda evidencia lingüística. Los primeros pueblos agricultores llegaron a Europa miles de años antes de la supuesta fecha de aparición del PIE en esos territorios. Además, esos pueblos no habían desarrollado una serie de innovaciones para las cuales existen términos PIE, como arados, ruedas y caballos domesticados. Por su parte, el PIE carece de la mayoría de los vocablos correspondientes a los principales cultivos de aquellos antiguos pueblos agrícolas. El hitita de Turquía, la más antigua de las lenguas indoeuropeas conocidas, lejos de ser la que más se asemeja al PIE puro, como cabría esperar de ser cierta la teoría de Renfrew, es la más dispar. La teoría de Renfrew tiene como única base un silogismo: la agricultura probablemente desencadenó un proceso de imposición de una lengua, y puesto que el proceso de imposición del PIE precisa una causa, se supone que esa causa fue la agricultura. Pero la evidencia indica que la agricultura trajo a Europa otras lenguas más antiguas, como el vascuence y el etrusco, que luego serían desplazadas por el PIE.

Hacia 5000-3000 a. C., es decir, en la época en que surgió el PIE, se produjo otra revolución económica en Eurasia. Esta revolución coincidió con el desarrollo incipiente de la metalurgia y comportó una nueva utilización de los animales domésticos; la carne y las pieles venían aprovechándose desde millones de años atrás, pero ahora los animales empiezan a utilizarse para producir leche y lana, para tirar de los arados y los vehículos de ruedas y como monturas. Esta revolución está ampliamente reflejada en el vocabulario PIE, en palabras como «yema» y «arado», «leche» y «mantequilla», «lana» y «tejer», así como en numerosos términos relacionados con los vehículos de ruedas («rueda», «eje», «varal», «arneses», «cubo» y «fusta»).

La relevancia económica de esta revolución fue enorme, por cuanto aumentó las fuentes de energía e hizo posible que la población creciera mucho más de lo que hubiera sido posible con la agricultura y la ganadería primitivas. Por ejemplo, la leche y sus derivados aumentaron la producción de calorías con respecto a la época en que solo se aprovechaba la carne del ganado; el arado, que sustituyó al azadón, permitió expandir notablemente las superficies cultivadas; mientras que los vehículos de tracción animal facilitaban el transporte de los productos de las tierras de labor hasta las poblaciones donde se procesaban.

El rápido ritmo de difusión de algunos de estos avances dificulta la labor de determinar su lugar de origen. Los vehículos de ruedas, por ejemplo, no existían antes de 3300 a. C., pero pocos siglos después ya se habían generalizado en toda Europa y Oriente Medio. No obstante, la domesticación de los caballos, que fue un avance crucial, sí tiene un origen determinable. En el período inmediatamente anterior a su domesticación, los caballos salvajes no existían en Oriente Medio ni en Europa meridional, eran escasos en Europa septentrional y abundaban en las estepas orientales de Rusia. El testimonio más antiguo de

la existencia de caballos domesticados procede de la cultura sredny stog, de las estepas del norte del mar Negro, donde el arqueólogo David Anthony identificó dientes de caballo de unos seis mil años de antigüedad, con señales de desgaste producidas por la utilización del bocado.

A lo largo de toda la historia, la introducción de caballos domesticados siempre ha reportado enormes beneficios a las sociedades humanas de todo el mundo. Gracias a los caballos se hizo posible, por vez primera en la evolución de la humanidad, desplazarse por tierra a mayor velocidad de la que desarrolla una persona. La velocidad así ganada ayudaba a los cazadores a capturar sus presas, y a los ganaderos a controlar sus rebaños en zonas muy amplias. Y, lo que es aún más importante, la velocidad permitía a los guerreros orquestar ataques sorpresa contra enemigos distantes y retirarse sin darles tiempo para organizar el contraataque. De tal suerte, los caballos revolucionaron el arte de la guerra en todo el mundo, situando en una posición de privilegio a los pueblos que los empleaban. El estereotipo de los indios de las grandes llanuras, a los que los estadounidenses tienen por terribles guerreros montados a lomos de veloces corceles, se convirtió en realidad en tiempos relativamente recientes, entre 1660 y 1770. Los caballos europeos llegaron al oeste de Estados Unidos antes que los propios europeos y que cualquiera de sus productos; así pues, podemos estar seguros de que, por sí solo, el caballo transformó la sociedad india de las llanuras.

El testimonio arqueológico pone de manifiesto que muchos años antes, hacia 4000 a. C., los caballos domesticados habían modificado la sociedad que existía en las estepas rusas. El hábitat estepario, con sus enormes praderas, era difícil de explotar hasta que la utilización de caballos resolvió el problema del transporte y del recorrido de grandes distancias. La ocupación humana de la estepa rusa se aceleró con la domesticación del caballo, y

posteriormente recibió un impulso decisivo con la invención de los vehículos de ruedas tirados por bueyes, ocurrida hacia 3300 a. C. La economía de la estepa pasó a fundarse en una combinación del ganado ovino y vacuno, del que se obtenía carne, leche y lana, con los caballos y vehículos de ruedas utilizados para el transporte; la agricultura no era sino un complemento.

En los asentamientos primitivos de la estepa no se han descubierto restos que atestigüen una práctica intensiva de la agricultura ni la costumbre de almacenar grandes cantidades de grano, como era el caso en los asentamientos de Europa y Oriente Medio de la misma época. Los pueblos esteparios llevaban una existencia nómada y no establecían grandes asentamientos permanentes, lo que también contrasta con los poblados compuestos por filas y filas de centenares de casas de dos plantas que se erigieron en el sudeste de Europa en esa misma época. La falta de logros arquitectónicos de los nómadas quedaba compensada por su celo militar, como lo atestiguan sus grandiosas tumbas (¡solo para hombres!), en las que amontonaban puñales y otras armas, e incluso carros y caballos.

Por tanto, el río Dniéper, de Rusia (véase la figura 10), marcaba una brusca frontera cultural: hacia el este, se extendían los territorios de los grandes guerreros y jinetes; al oeste, los ricos pueblos agrícolas con sus graneros. La proximidad de los lobos y las ovejas solo podía acarrear problemas. Una vez que la invención de la rueda completó el equipamiento económico de los guerreros, sus vestigios indican que comenzaron a avanzar hacia el este, recorriendo a gran velocidad los miles de kilómetros de las estepas de Asia Central (véase el mapa). Es posible que los ancestros de los tocarios surgieran de ese movimiento de población. La expansión hacia el oeste de los pueblos esteparios dejó su impronta en la concentración de los pueblos agrícolas europeos próximos a las estepas en enormes

asentamientos fortificados, en el posterior hundimiento de esas sociedades y en la aparición de los enterramientos característicos de las estepas en Europa, hasta Hungría.

Entre las innovaciones que impulsaron el arrollador avance de los pueblos esteparios, la única que puede atribuírseles con toda certeza es la domesticación del caballo. Es posible que también inventaran, independientemente de las civilizaciones de Oriente Medio, los vehículos de ruedas, las técnicas textiles y el ordeño del ganado, pero el ganado ovino y vacuno, la metalurgia y probablemente el arado procedían de Oriente Medio o de Europa. Por tanto, no puede hablarse de una única «arma secreta» que explique la expansión de los pueblos esteparios. La domesticación de los caballos fue el ingrediente que vino a completar el equipamiento económico y militar necesario para que los pueblos de las estepas llegaran a dominar el mundo durante los siguientes cinco mil años, sobre todo cuando adoptaron la agricultura intensiva después de invadir el sudeste de Europa. Su éxito, como el del segundo estadio de la expansión europea iniciada en 1492, fue el resultado de una afortunada combinación de factores biogeográficos: la abundancia de caballos salvajes y de grandes estepas con la proximidad a los centros de civilización de Oriente Medio y Europa.

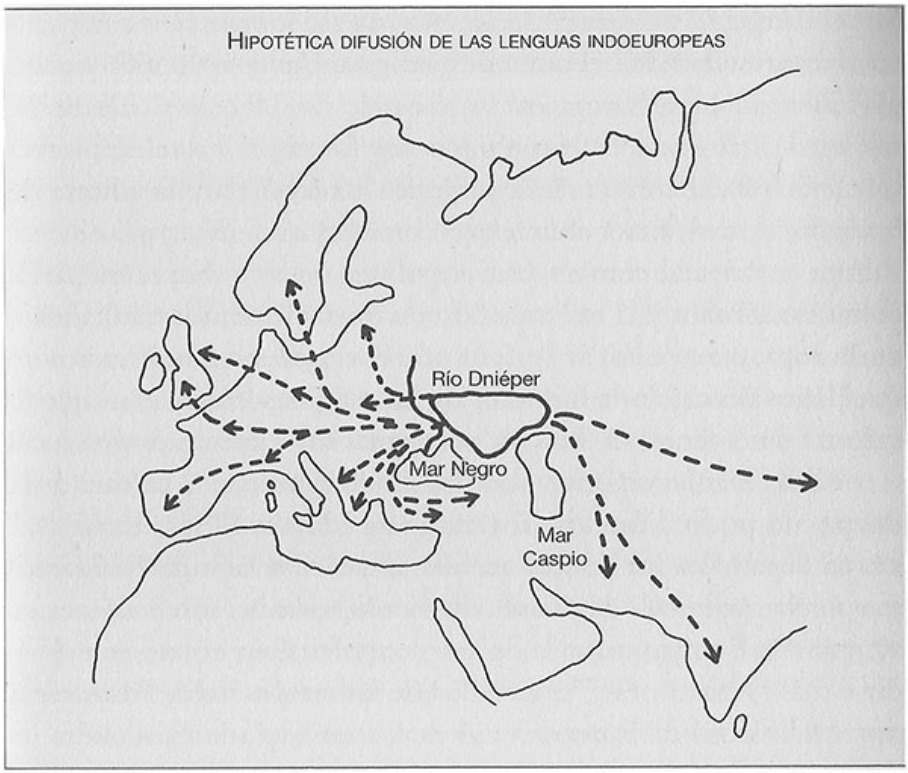


FIGURA 10. Este mapa muestra el modo en que posiblemente se difundieron las lenguas indoeuropeas. El lugar de origen del protoindoeuropeo (PIE), la lengua madre, serían las estepas rusas situadas al norte del mar Negro y al este del río Dniéper.

Tal como ha sido señalado por la arqueóloga de la UCLA Marija Gimbutas, los pueblos rusos de las estepas que vivían al oeste de los Urales en el cuarto milenio antes de Cristo encajan bien en la imagen que nos hemos formado de los protoindoeuropeos. Vivieron en la época correcta. Su cultura incluía los elementos económicos fundamentales del vocabulario PIE reconstruido (como las ruedas y los caballos) y carecía de los elementos que no se designan en el PIE (como los carros de combate y numerosos cereales). Asimismo, habitaban en la zona geográfica de donde es probable que procediera el PIE: una zona templada, situada al sur de los territorios del pueblo ugrofinés y cercana a la que después sería la tierra natal de los lituanos y otros pueblos bálticos.

Dado que se cumplen todos estos requisitos, ¿por qué sigue siendo tan controvertida la teoría que sitúa el origen de los indoeuropeos en las estepas rusas? La controversia no existiría si los arqueólogos hubieran logrado demostrar que la cultura de las estepas del sur de Rusia se expandió con gran rapidez hasta Irlanda hacia 3000 a. C.

Sin embargo, la evidencia de la invasión de los pueblos esteparios solo se extiende hasta el oeste de Hungría. Hacia 3000 a. C. y en siglos subsiguientes, Europa era un mosaico de diferentes culturas incipientes a las que se ha nombrado por los objetos que empleaban (por ejemplo, la cultura de la cerámica acordonada y la cultura del hacha de armas). Esas culturas que comenzaban a desarrollarse en la Europa occidental combinaban elementos de las culturas esteparias, como los caballos y el militarismo, con otros elementos tradicionales de Europa, en especial la agricultura. Por todo esto, numerosos arqueólogos descartan la hipótesis de las estepas y consideran que las culturas emergentes de Europa occidental tuvieron un origen local.

Ahora bien, un motivo evidente explica por qué la cultura de las estepas no pudo difundirse intacta hasta Irlanda. El territorio de la estepa llega hasta los límites occidentales de las llanuras húngaras y fue precisamente allí donde se detuvieron todas las subsecuentes invasiones de Europa, como la de los mongoles. Con objeto de expandirse más hacia el oeste, la sociedad de las estepas debía adaptarse al terreno boscoso de Europa occidental, asimilando la agricultura intensiva o mezclándose con las sociedades europeas preexistentes después de conquistarlas. La herencia genética de las sociedades híbridas resultantes procedería en su mayor parte de los pueblos autóctonos de la antigua Europa.

Si los pueblos de las estepas impusieron su lengua, el PIE, en los territorios del sudeste de Europa que se extienden hasta

Hungría, sería la cultura-indoeuropea derivada, y no la original, la que se expandió por el resto de Europa dando origen a las culturas indoeuropeas de la «tercera generación». Los grandes cambios culturales revelados por la arqueología indican que esas culturas de la «tercera generación» emergieron en toda Europa y en los territorios asiáticos que se expandían hasta la India entre 3000 y 1500 a. C. Muchas lenguas no indoeuropeas sobrevivieron el tiempo necesario para llegar a registrarse por escrito (el etrusco, por ejemplo), mientras que el vascuence ha perdurado hasta nuestros días. Así pues, la imposición del indoeuropeo no se produjo en una sola oleada, sino mediante una sucesión de acontecimientos ocurridos en el transcurso de cinco mil años.

El caso del indoeuropeo puede compararse con el de las lenguas indoeuropeas que llegaron a dominar América. Está demostrado que las nuevas lenguas americanas surgieron como consecuencia de la invasión de los hablantes del indoeuropeo procedentes de Europa. Pero ni la conquista de América se produjo en un solo estadio, ni el testimonio arqueológico de la América del siglo XVI muestra vestigios de las culturas europeas en estado puro. La cultura europea no era adecuada para el nuevo entorno, por lo que los colonizadores tuvieron que modificarla hasta crear una cultura ecléctica que combinaba las lenguas indoeuropeas y buena parte de la tecnología europea (como las armas de fuego y el hierro) con las cosechas de los amerindios y (sobre todo en América del Sur y América Central) los genes de los nativos. La economía europea y las lenguas indoeuropeas han tardado siglos en imponerse en algunas zonas del Nuevo Mundo; la conquista no ha llegado al Ártico hasta este siglo y está internándose en la Amazonia en nuestros días; y a la zona andina india de Perú y Bolivia aún le quedan muchos años de vida.

Supongamos que en una época futura, posterior a la

desaparición de las lenguas indoeuropeas de Europa y a la destrucción de toda evidencia escrita sobre el pasado, un arqueólogo realizase excavaciones en Brasil. Ese arqueólogo descubriría que los objetos europeos aparecieron súbitamente en la costa de Brasil hacia 1530 y que fueron penetrando en la Amazonia a un ritmo muy lento. Los habitantes de la Amazonia brasileña que descubriría ese arqueólogo serían una mezcolanza genética de amerindios, negros africanos, europeos y japoneses, y su lengua sería el portugués. Ante tal amalgama de datos, es poco probable que el arqueólogo dedujera que el portugués fue una lengua que llegó de fuera y que constituía una contribución de los invasores a la ecléctica sociedad local.

La interacción entre los caballos, los pueblos esteparios y las lenguas indoeuropeas siguió moldeando la historia europea incluso después de la expansión del PIE en el cuarto milenio antes de Cristo. La tecnología PIE aplicada a la equitación era primitiva, pues probablemente se componía de una simple brida con un bocado de cuerda y los caballos se montaban a pelo. Durante los milenios posteriores, la importancia militar de los caballos fue en aumento gracias a toda una serie de inventos, desde los bocados de metal y los carros tirados por caballos, hacia 2000 a. C., hasta las herraduras, los estribos y las sillas de montar, de épocas posteriores. Aunque la mayoría de estos inventos no se debieron a los pueblos de las estepas, fueron estos los que más se beneficiaron de ellos, dado que tenían pastos más extensos y, por tanto, más caballos.

Durante los milenios en que fueron desarrollándose estos inventos, Europa sufrió la invasión de otros muchos pueblos esteparios, entre los cuales los hunos, los turcos y los mongoles son los más célebres. Todos ellos levantaron enormes y efímeros imperios que se extendían desde las estepas hasta el este de Europa, pero nunca volvieron a conseguir imponer su lengua en Europa occidental, ni tampoco volvieron a estar en la situación

de privilegio que suponía invadir a lomos de caballos una Europa en la que aún no se habían domesticado esos animales.

La invasión PIE original, de la que no ha quedado testimonio escrito, se diferenciaba, asimismo, en otros rasgos de las subsecuentes invasiones que sí se han registrado por escrito. Después de la primera oleada PIE, los invasores ya no eran hablantes del PIE procedentes de las estepas occidentales, sino hablantes de turco y mongol procedentes de las estepas orientales. Es curioso que en el siglo XI los caballos permitieran a las tribus turcas del centro de Asia invadir los territorios de la primera lengua indoeuropea escrita, el hitita. De tal modo, la historia describía un círculo, y el principal avance de los primeros indoeuropeos se tornaba en contra de sus descendientes. Los turcos son fundamentalmente europeos por su herencia genética, pero su lengua (el turco) no pertenece a la familia indoeuropea. Algo parecido ocurrió en Hungría, donde la invasión de 896 dio origen a una población básicamente europea en lo tocante a su dotación genética, pero de lengua ugrofinesa. Los casos de Turquía y Hungría, donde una pequeña fuerza invasora de nómadas esteparios logró imponer su lengua en sendas sociedades europeas, ilustran el proceso por el que toda Europa llegó a hablar indoeuropeo.

Con el tiempo, los avances tecnológicos de la Europa occidental pusieron fin a la dominación de los pueblos de las estepas, fuera cual fuese su lengua. Una vez que los pueblos esteparios entraron en decadencia, su caída no se hizo esperar. En el año 1241, los mongoles terminaron de establecer el mayor imperio que nunca haya existido, cuyos territorios llegaban desde Hungría hasta China. Pero a partir de 1500, aproximadamente, los rusos de lengua indoeuropea comenzaron a internarse en las estepas desde el oeste, y unos cuantos siglos de imperialismo zarista bastaron para conquistar a los nómadas que habían sembrado el terror en Europa y China durante más

de cinco mil años. En la actualidad, las estepas están divididas entre Rusia y China, y solo en Mongolia encontramos un vestigio de la independencia de aquellos antiguos pueblos.

Se han escrito muchos disparates racistas sobre la supuesta superioridad de los pueblos indoeuropeos. La propaganda nazi, por ejemplo, exaltaba la raza aria pura. Pero lo cierto es que los indoeuropeos no han constituido un pueblo unificado desde los tiempos de la expansión PIE, hace cinco mil años, e incluso es posible que los hablantes del PIE estuvieran divididos en varias culturas relacionadas entre sí. Algunas de las luchas más enconadas y de las persecuciones más terribles de la historia han colocado en bandos enfrentados a pueblos que compartían la ascendencia indoeuropea. Los judíos, los gitanos y los eslavos, a los que los nacionalsocialistas pretendían exterminar, conversaban en lenguas tan indoeuropeas como las de sus perseguidores. La realidad es que los hablantes de protoindoeuropeo tuvieron la suerte de vivir en el lugar y el momento adecuados para desarrollar una tecnología muy avanzada, gracias a la cual consiguieron imponerse sobre otros pueblos y convertir su idioma en la lengua madre de los idiomas que hoy se hablan en medio mundo.

Una fabula protoindoeuropea

Owis ekwoosque

Gwrreei owis, quesyo wlhnaa ne eest, ekwoons espeket, oinom ghe gwrrum woghom weghontm, oinomque megam bhorom, oinomque ghemmenm ooku bherontm.

Owis nu ekwomos ewewquet: «Keer aghnutoi moi ekwoons agontm nerm widntei».

Ekwoos tu ewewquont: «Kludhi, owei, keer ghe aghnutoi nsrnei widntmos: neer, potis, owioom r wlhnaam sebhi gwhermoni westrom qurnneuti. Neghi owioom wlhnaa esti».

Tod kekluwoos owis agrom ebhuget.

(La) Oveja y (los) caballos

En (una) colina, (una) oveja que no tenía lana vio caballos, uno (de ellos) arrastrando (un) pesado carro, uno transportando (una) gran carga y uno transportando (a un) hombre velozmente.

(La) oveja dijo a (los) caballos: «Me duele el corazón al ver a (un) hombre conduciendo caballos».

(Los) caballos dijeron: «Escucha, oveja, nuestro corazón nos duele cuando vemos (esto): (un) hombre, el amo, convierte (la) lana de (la) oveja en (una) prenda de abrigo para sí mismo. Y (la) oveja no tiene lana».

Habiendo oído esto, (la) oveja huyó hacia (la) llanura.

Ofrecemos esta fábula inventada en PIE reconstruido, junto a su traducción, con objeto de mostrar cómo sonaba el protoindoeuropeo. La fábula fue inventada hace algo más de un siglo por el lingüista August Schleicher; la versión revisada que aquí se recoge esta basada en la que fue publicada por W. P. Lehnrann y L. Zgusta en 1979, y ha incorporado los avances de la investigación lingüística sobre el PIE ocurridos desde la época de Schleicher. Gracias al asesoramiento de Jaan Puhvel, la versión de Lehnrann y Zgusta se ha modificado ligeramente para ponerla al alcance de los profanos en lingüística.

Aunque a primera vista el PIE resulte extraño, un escrutinio más pormenorizado revela que numerosas palabras tienen radicales similares a los de las palabras latinas e inglesas derivadas del PIE. Por ejemplo, «owis» significa «oveja» (cf. «ewe», «ovino»); «wlhnaa» significa «lana»; «ekwoos» significa «caballos» (cf. «ecuestre», «equus» en latín); «ghmmenm» significa «hombre» (cf. «humano», «hominem» en latín), «que» significa «y», como en latín; «megam» significa grande (cf. «megafonía»); «keer» significa «corazón» (cf. «core», «cardiología»); «moi» significa «a mí», y «widntei» y «widntmos»

significan «ver» (cf. «vídeo»). El texto PIE carece de artículos definidos e indefinidos («el-la-los-las» y «uno-una-unos-unas») y sitúa el verbo al final de la oración.

Esta muestra ilustra la idea que los lingüistas tienen del PIE, pero no debe tomarse como un ejemplo exacto. No hay que olvidar que el PIE no era una lengua escrita, que los estudiosos han realizado reconstrucciones diferentes del PIE y que la fábula no es original, sino inventada.

16
En blanco y negro

El aniversario de la fundación de un país siempre es motivo de celebración para sus habitantes, pero los australianos tenían razones muy especiales para celebrar el bicentenario de su nación en 1988. Pocos grupos de colonos se han enfrentado a tantos obstáculos como los que en 1788 arribaron con la primera flota al futuro emplazamiento de Sidney. Australia era aún *térra incógnita*; los colonos no sabían qué esperar ni si sobrevivirían. Una travesía de dieciocho meses y 24 000 kilómetros les separaba de su país natal. Les aguardaban dos años y medio de penalidades antes de que la flota de aprovisionamiento llegara desde Inglaterra. Muchos de los colonos eran convictos que habían sufrido los aspectos más brutales del brutal modo de vida del siglo XVXII. Sin embargo, pese a estos duros comienzos, los colonos sobrevivieron, prosperaron, se expandieron por el continente, establecieron una democracia y desarrollaron una personalidad nacional distintiva. No es de extrañar que los australianos se sintieran orgullosos al celebrar el bicentenario de la fundación de su país.

No obstante, las celebraciones se vieron empañadas por varias protestas organizadas. Los colonos de raza blanca no fueron los primeros australianos, pues Australia había sido poblada hacía unos quinientos mil años por los antepasados del pueblo al que normalmente se denomina «aborígenes australianos», aunque en Australia también se les conoce por el

nombre de «negros». Durante el proceso de asentamiento de los ingleses, la mayor parte de la población autóctona murió a manos de los colonos o por otras causas, motivo que llevó a sus descendientes a organizar un movimiento de protesta con motivo del bicentenario de Australia. Las celebraciones oficiales se centraban implícitamente en la historia de cómo Australia se convirtió en un continente blanco. El comienzo de este capítulo se centrará, por el contrario, en cómo Australia dejó de ser negra y en el genocidio cometido por los valerosos colonos ingleses.

Para evitar herir susceptibilidades entre los australianos, debo aclarar que no pretendo acusar a sus antepasados de haber cometido un crimen único. La intención que me anima a estudiar el exterminio de los aborígenes es que este caso, lejos de ser único, constituye un ejemplo bien documentado de un fenómeno más frecuente de lo que suele pensarse. La primera idea que nos viene a la mente al oír la palabra «genocidio» es el exterminio consumado en los campos de concentración nazis, pero este dista de ser el genocidio a mayor escala del presente siglo. Los tasmanios y otros centenares de pueblos han sido el blanco de exitosas campañas de exterminio a menor escala, y numerosos pueblos de todo el mundo pueden correr la misma suerte en un futuro próximo. No obstante, el genocidio es un tema tan doloroso que o bien preferimos no pensar en ello, o bien nos convencemos de que la gente decente no tiene nada que ver con eso y solo los nazis son culpables de tamaña aberración. Pero esta despreocupación tiene sus consecuencias: hemos hecho muy poco por detener los numerosos episodios de este tipo ocurridos desde la Segunda Guerra Mundial y no estamos preparados para evitar los que tal vez ocurran en los próximos años. La destrucción de los recursos ambientales y nuestras tendencias genocídicas, ahora asistidas por las armas nucleares, constituyen las principales fuentes de riesgo que pueden invertir el progreso de la humanidad de la noche a la

mañana.

Pese al creciente interés que tanto los psicólogos y los biólogos como los profanos muestran por el tema del genocidio, sus aspectos básicos siguen sujetos a debate. ¿Es común que los animales maten a miembros de su propia especie, o se trata de una invención humana sin precedentes entre los animales? A lo largo de la historia de la humanidad, ¿ha sido el genocidio una rara aberración o, por el contrario, un hecho común hasta el punto de que pueda situarse, junto al arte y el lenguaje, entre los rasgos distintivos de la humanidad? ¿Está aumentando su frecuencia en la actualidad, por cuanto el armamento moderno, que permite exterminar en masa apretando un simple botón, reduce nuestras inhibiciones instintivas con respecto al asesinato? ¿Por qué los numerosos casos de genocidio han atraído tan escasa atención? Los responsables de los genocidios, ¿son asesinos patológicos o personas normales que se encuentran en situaciones anormales?

Si queremos comprender el fenómeno del genocidio, debemos proceder con amplitud de miras y basarnos en una multiplicidad de fuentes: la biología, la ética y la psicología. Animados por este propósito, nuestro análisis del genocidio comenzará por explorar su historia biológica, desde nuestros ancestros animales hasta el siglo XX. Después de preguntarnos cómo los asesinos consiguen reconciliar el genocidio con sus códigos éticos, pasaremos a examinar sus efectos psicológicos en quienes lo perpetran, en las víctimas y en los simples espectadores. Pero antes de buscar respuestas para estas preguntas, convendrá comenzar por el estudio del exterminio de los tasmanios, un caso de estudio representativo de una amplia categoría de genocidios.

Tasmania es una isla montañosa de superficie similar a la de Irlanda, situada a unos 320 kilómetros de la costa sudoriental de

Australia. Cuando fue descubierta por los europeos en 1642 estaba habitada por cinco mil cazadores-recolectores de una raza relacionada con la de los aborígenes de Australia; quizá fuera el pueblo contemporáneo con una tecnología más rudimentaria. Los tasmanios solo fabricaban algunos tipos simples de herramientas de piedra y madera. Al igual que los aborígenes de la Australia continental, no habían inventado la metalurgia, la agricultura, la ganadería, la cerámica ni los arcos y flechas. A diferencia dé los aborígenes del continente, tampoco poseían bumeranes, perros, redes, conocimientos de costura ni sabían hacer fuego.

Puesto que las únicas embarcaciones de los tasmanios eran balsas aptas para navegar cortas distancias, no habían tenido contacto con otros pueblos desde que la subida del nivel de los océanos separó Tasmania de Australia hace diez mil años. Confinados en su universo particular durante cientos de generaciones, los tasmanios habían sobrevivido al mayor período de aislamiento conocido en la historia humana moderna; un aislamiento tan solo comparable al que se describe en las obras de ciencia ficción. Cuando los colonos blancos de Australia pusieron fin a ese aislamiento, no había en la Tierra dos pueblos peor preparados para comprenderse mutuamente que los tasmanios y los blancos.

El trágico encuentro entre estos pueblos desató conflictos casi tan pronto como los marinos y colonos británicos arribaron a Tasmania hacia 1800. Los blancos secuestraban a los niños tasmanios para utilizarlos como mano de obra y a las mujeres para tomarlas como esposas; mutilaban y mataban a los hombres; invadían los territorios de caza de los tasmanios e intentaban expulsarlos de sus propias tierras. De tal suerte, el conflicto no tardó en centrarse en la disputa por el territorio, una de las causas más comunes de los genocidios habidos a lo largo de toda la historia de la humanidad. Como resultado de

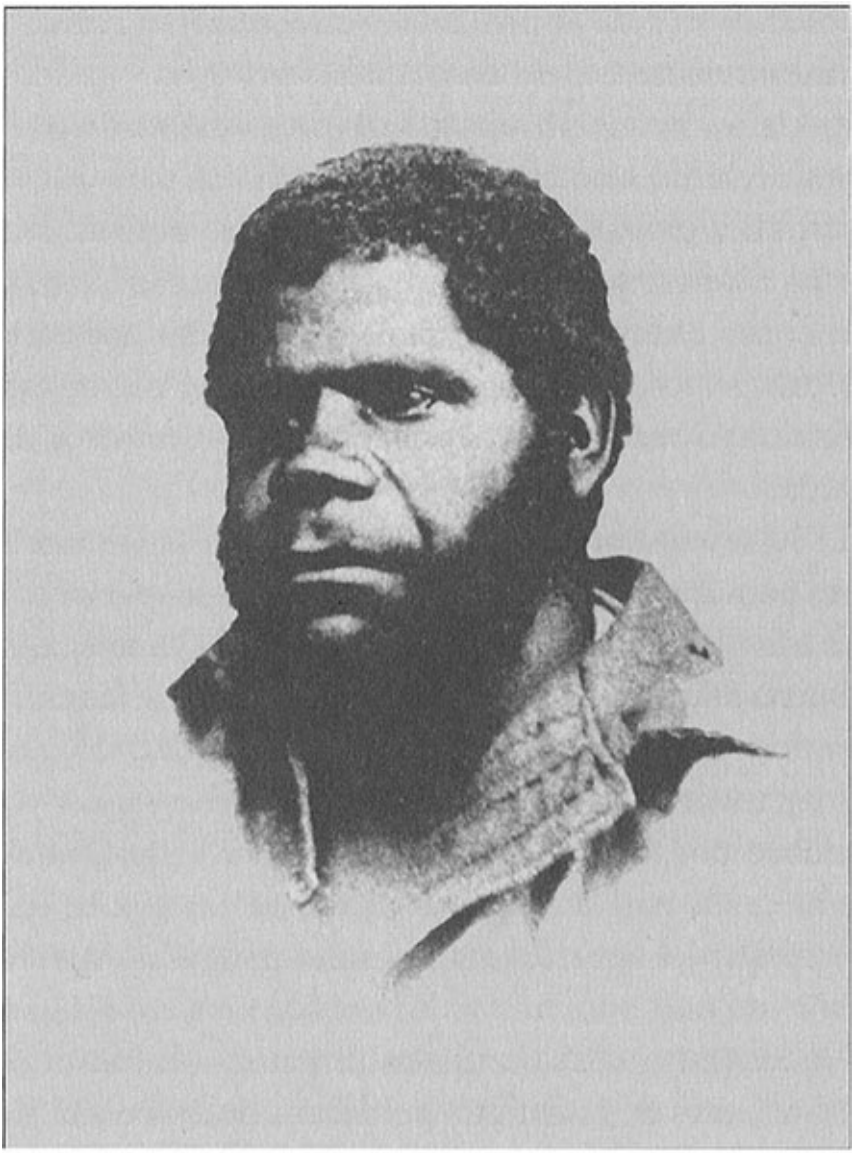
los secuestros, en 1830 la población nativa del nordeste de Tasmania se había reducido a setenta y dos hombres adultos, tres mujeres adultas y ningún niño. Un pastor mató a diecinueve tasmanios con un pedrero cargado con clavos. Otros cuatro pastores tendieron una emboscada a un grupo de nativos, mataron a treinta y despeñaron sus cuerpos por un acantilado que hoy día se conoce con el nombre de Victory Hill (colina de la Victoria).

Como es natural, los tasmanios se vengaban y con ello desencadenaban nuevos ataques de los blancos. En abril de 1828, el gobernador Arthur, decidido a detener las hostilidades, ordenó que todos los tasmanios abandonaran la zona de la isla donde se habían establecido los europeos. Con objeto de hacer cumplir esta orden, el gobierno subvencionó la creación de grupos de convictos bajo el mando de la policía, que dieron en llamarse «patrullas volantes», cuya función era perseguir y matar a los tasmanios. La entrada en vigor de la ley marcial en noviembre de 1828 autorizaba a los soldados a matar a cualquier tasmanio que fuera descubierto en territorios colonizados. Más adelante, se puso precio a la cabeza de los nativos: cinco libras británicas por adulto y dos libras por niño, si eran atrapados vivos. «Atrapar al negro», como se llamaba a esta actividad debido al color oscuro de la piel de los tasmanios, se convirtió en un negocio muy lucrativo para las patrullas privadas y públicas. En la misma época se estableció una comisión encabezada por William Broughton, archidiácono anglicano de Australia, para que recomendase una política global aplicable al trato de los nativos. Tras deliberar sobre las diversas propuestas, a saber, capturar a los nativos para venderlos como esclavos, envenenarlos en vez de capturarlos y perseguirlos con perros, la comisión decidió que el mejor método era seguir ofreciendo recompensas y recurrir a los servicios de la policía montada.

En 1830 se contrató a un famoso misionero, George

Augustus Robinson, para que acorralase a los tasmanios supervivientes y los condujera a la isla de Flinders, a 48 kilómetros de distancia. Robinson creía de buena fe que estaba actuando por el bien de los tasmanios. Se le entregaron trescientas libras en concepto de adelanto y otras setecientas al terminar el trabajo. Arrastrando graves peligros y penalidades, y ayudado por una valerosa nativa llamada Truganini, Robinson logró reunir a los nativos supervivientes; en un principio, convenciéndoles de que les aguardaba un destino peor si no se rendían, y al final, a punta de fusil. Muchos de los nativos murieron durante la travesía a Flinders, pero unos doscientos llegaron a la isla; eran los últimos supervivientes de la antigua población de cinco mil habitantes.

En la isla de Flinders, Robinson se impuso la tarea de civilizar y cristianizar a los supervivientes. La aldea que fundó, en un emplazamiento ventoso y con escaso aprovisionamiento de agua, funcionaba como una cárcel. Los hijos eran separados de los padres con objeto de facilitar la labor de civilizarlos. El programa obligatorio diario incluía lectura de la Biblia, entonación de himnos e inspección de camas y platos para comprobar su limpieza. La dieta carcelaria dio origen a problemas de malnutrición, que combinados con otras enfermedades causaron la muerte a muchos nativos. Muy pocos niños pequeños sobrevivieron más de unas cuantas semanas. El gobierno redujo la partida presupuestaria dedicada a los tasmanios con la esperanza de que los nativos terminaran por extinguirse. En 1869, los únicos tasmanios supervivientes eran Truganini, otra mujer y un hombre.



William Lanner, el último hombre tasmanio. Fotografía de Wooley, colección del Tasmanian Museum and Art Gallery.

Los tres últimos tasmanios atrajeron el interés de los científicos, que los tomaron por el eslabón perdido entre los humanos y los simios. En consecuencia, cuando el último de los hombres tasmanios, un tal William Lanner, murió en 1869, dos equipos rivales de médicos, encabezados por el doctor George Stokell, de

la Royal Society of Tasmania, y por el doctor W. L. Crowther, del Royal College of Surgeons, desenterraron el cuerpo de Lanner para luego devolverlo a la tumba después de apropiarse de algunas partes, las cuales serían objeto de repetidos y mutuos robos. El doctor Crowther se hizo con la cabeza, y el doctor Stokell, con las manos y los pies, y una tercera persona le cortó las orejas y la nariz a modo de recuerdo. El doctor Stokell se confeccionó una bolsa para tabaco con la piel de Lanner.

Truganini, la última mujer superviviente, aterrorizada ante la perspectiva de sufrir una mutilación *post mortem* similar, rogó en vano que se le diera sepultura en el mar. Tal como había temido, cuando murió, en 1876, la Royal Society desenterró su esqueleto y lo exhibió en el museo tasmanio, donde permaneció hasta 1947. Ese año, el museo, al fin, cedió a las protestas contra el mal gusto y transfirió el esqueleto de Truganini a una sala reservada para los científicos. Esto también suscitó la repulsa de muchos y, finalmente, en 1976, el año del centenario de la muerte de Truganini, su esqueleto se incineró, pese a las objeciones del museo, y sus cenizas se arrojaron al mar cumpliendo los deseos de la difunta.

Aunque la población tasmania era numéricamente escasa, su exterminio tuvo una influencia desproporcionada en la historia australiana, puesto que Tasmania fue la primera colonia australiana que resolvió el problema nativo, dándole una solución casi definitiva, que no fue otra que librarse, aparentemente, de todos los nativos. Sin embargo, algunos hijos de mujeres tasmanias y cazadores de focas blancos sobrevivieron, y sus descendientes siguen siendo motivo de oprobio para el gobierno tasmanio, que no sabe qué hacer con ellos. Muchos blancos del continente australiano envidiaban la radicalidad de la solución tasmania y pretendían emularla, aunque mejorándola a la vista de la experiencia de sus vecinos. El exterminio de los tasmanios se había desarrollado en zonas

pobladas por los colonos y en el radio de acción de la prensa de las ciudades, por lo que había atraído algunos comentarios reprobatorios. En consecuencia, el exterminio de la población aborigen, mucho más numerosa, se llevó a cabo en los territorios fronterizos o aún no ocupados, lejos de los centros urbanos.

El instrumento al que recurrió el gobierno de la Australia continental para llevar a cabo esta política, inspirado en las patrullas volantes del gobierno tasmanio, fue una rama de la policía montada denominada «policía nativa», que empleaba la táctica de «acorralar y destruir» con objeto de aniquilar o expulsar a los aborígenes Una estrategia típica era rodear un campamento por la noche y lanzar un ataque por la mañana para matar a todos sus pobladores. Otro método de aniquilación muy difundido entre los colonos blancos fue la utilización de alimentos envenenados. Asimismo, era práctica común rodear a un grupo de nativos, capturarlos y conducirlos a la cárcel encadenados unos a otros por el cuello. El novelista británico Anthony Trollope expresó la actitud mayoritaria de la sociedad británica decimonónica al escribir: «Del hombre negro australiano podemos decir con toda certeza que debe desaparecer. Que perezca sin sufrimientos innecesarios debería ser el objetivo de todos aquellos a quienes concierne este asunto».

Truganini, la última mujer tasmania. Fotografía de Wooley, colección del Tasmanian Museum and Art Gallery.

Estas tácticas continuaron empleándose en Australia hasta bien entrado el siglo XX. En un incidente ocurrido en Alice Springs en 1928, la policía perpetró una matanza de treinta y un aborígenes. El Parlamento australiano se negó a aceptar un informe sobre la matanza, y dos aborígenes supervivientes

fueron acusados de asesinato en lugar de la policía. Los grilletes para encadenar por el cuello seguían utilizándose y defendiéndose como un método humanitario en 1958, cuando el comisario general de la policía del estado de Australia Occidental explicó al *Herald*, de Melbourne, que los prisioneros aborígenes preferían que se les encadenase.

Los aborígenes de la Australia continental eran demasiado numerosos para que pudiera exterminárseles por completo como a los tasmanios. No obstante, desde la llegada de los colonos británicos en 1788 hasta el censo de 1921, la población aborigen había descendido de unos trescientos mil habitantes a sesenta mil.

En la actualidad, las actitudes que los australianos mantienen con respecto a su sanguinaria historia son muy variadas. Mientras que la política gubernamental y la visión de numerosos blancos se ha tornado cada vez más favorable hacia los aborígenes, otros blancos niegan toda responsabilidad en el genocidio. Por ejemplo, en 1982, una de las revistas de actualidad australianas de mayor tirada, *The Bulletin*, publicó una carta firmada por una tal Patricia Cobern, que negaba indignada que los colonos blancos hubieran exterminado a los tasmanios. En realidad, escribía la señora Cobern, los colonos eran amantes de la paz y personas de intachable moralidad, en tanto que los tasmanios eran traicioneros, crueles, belicosos, sucios, glotones, piojosos y estaban desfigurados por la sífilis. Para colmo de males, apenas se ocupaban de sus hijos, nunca se bañaban y poseían costumbres matrimoniales repulsivas. Su muerte fue consecuencia de sus insanas costumbres, del deseo de morir y de la falta de creencias religiosas. Fue una simple coincidencia que, después de miles de años de existencia, acertaran a extinguirse durante el conflicto con los colonos. Las únicas matanzas ocurridas fueron las perpetradas por los tasmanios contra los colonos, y no al revés. Además, los colonos

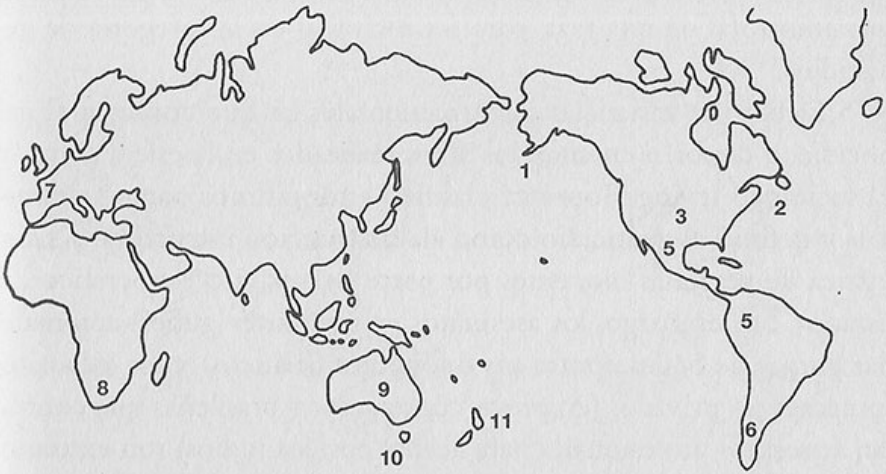
se armaban en defensa propia, no estaban acostumbrados a utilizar armas y nunca mataban a más de cuarenta y un tasmanios de una tirada.

Con objeto de estudiar objetivamente el caso de los tasmanios y de los aborígenes australianos, nos detendremos a examinar tres mapas del mundo (véanse las figuras 11, 12 y 13) en los que se recogen los asesinatos en masa correspondientes a tres períodos históricos que han sido categorizados como genocidios. Estos mapas plantean una pregunta de difícil respuesta: cómo definir el genocidio. Etimológicamente, genocidio significa «asesinato de grupo», pues la raíz griega «genos» significa raza y la raíz latina «-cidio» significa matar (como en suicidio, infanticidio). Las víctimas se seleccionan en función de su pertenencia a un grupo determinado, al margen de su conducta individual. Las características definitorias del grupo pueden ser raciales (australianos blancos que matan a tasmanios negros), nacionales (asesinatos en masa de eslavos cometidos por sus compañeros de raza blanca rusos; los funcionarios polacos de Katyn en 1940), étnicas (los hutus y los tutsis, dos tribus africanas negras, que se enzarzaron en un exterminio mutuo en Ruanda y Burundi en las décadas de 1960 y 1970), religiosas (enfrentamientos de musulmanes y cristianos libaneses en décadas recientes) y políticas (genocidio cometido por los jemeres rojos entre sus compatriotas camboyanos de 1975 a 1979).

Si bien el asesinato en masa constituye la esencia del genocidio, se plantea la cuestión de cuán amplia debe ser su definición. El término «genocidio» se emplea muchas veces en un sentido tan general que termina por perder su significado y nos hace cansarnos de oírlo. Aun cuando restrinjamos su definición a los casos de asesinatos colectivos a gran escala, el concepto sigue siendo ambiguo. Como muestra de esa ambigüedad, tomemos los siguientes ejemplos:

¿Cuántos muertos debe producir una matanza para que se considere un genocidio? Esta es una cuestión absolutamente arbitraria. Los australianos mataron a cinco mil tasmanios y con ellos exterminaron a toda una raza, en tanto que los colonos americanos mataron a los veinte últimos indios susquehanna en 1763. ¿Acaso el pequeño número de víctimas descalifica estas matanzas, que produjeron el *exterminio* total de una raza, para ser incluidas en la categoría de genocidios?

ALGUNOS GENOCIDIOS, 1492-1900



Muertos	*Víctimas*	*Asesinos*	*Lugar*	*Fecha*
1. XX	Aleutinos	Rusos	Islas Aleutianas	1745-1770
2. X	Indios beothuk	Franceses micmacs	Terranova	1497-1829
3. XXXX	Indios	Estadounidenses	Estados Unidos	1620-1890
4. XXXX	Indios caribe	Españoles	Islas del Caribe	1498-1824
5. XXXX	Indios	Españoles	América Central y del Sur	1498-1824
6. XX	Indios araucanos	Argentinos	Argentina	Década de 1870
7. XX	Protestantes	Católicos	Francia	1572
8. XX	Bosquimanos hotentotes	Bóers	Sudáfrica	1652-1795
9. XXX	Aborígenes	Australianos	Australia	1788-1928
10. X	Tasmanios	Australianos	Tasmania	1800-1876
11. X	Morioris	Maoríes	Islas Chatham	1835

X = menos de 10.000; XX = 10.000 o más; XXX = 100.000 o más; XXXX = 1.000.000 o más.

FIGURA 11.

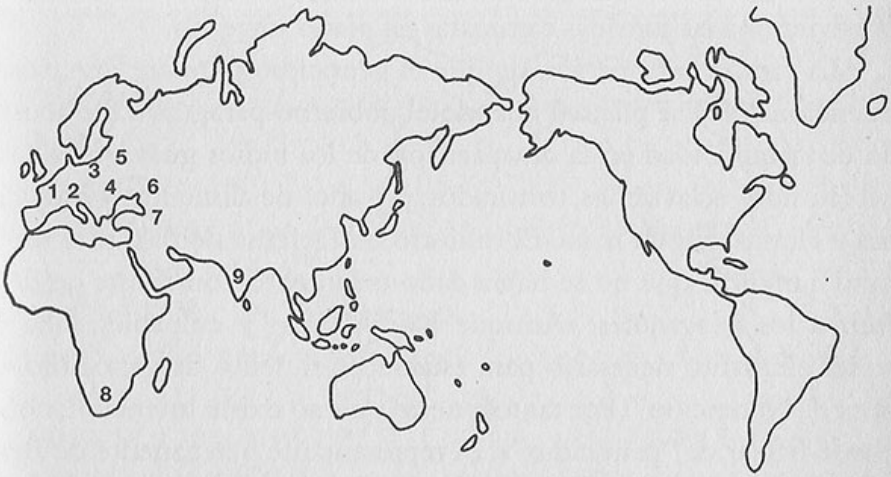
¿Deben ser instancias gubernamentales las que cometan el genocidio, o también cuentan los actos realizados en la esfera

privada? El sociólogo Irving Horowitz clasificó estos últimos como «asesinatos» y definió el genocidio como «la destrucción estructural y sistemática de personas inocentes por parte del aparato burocrático del Estado». Sin embargo, los asesinatos «puramente» gubernamentales (las purgas de Stalin contra sus oponentes políticos) y los asesinatos «puramente» privados (empresas constructoras brasileñas que contratan a asesinos profesionales para acabar con los indios) son extremos de un continuo cúmulo de posibilidades. Los indios americanos fueron exterminados por la acción conjunta de los ciudadanos y el ejército de Estados Unidos, mientras que los ibos de la Nigeria septentrional murieron a manos de la chusma y de los soldados. En 1835, la tribu maorí Te Āti Awa, de Nueva Zelanda, llevó a efecto con éxito un arriesgado plan consistente en robar un barco, cargarlo con provisiones, invadir las islas Chatham, matar a sus trescientos ocupantes (otro grupo polinesio denominado moriori), esclavizar a los supervivientes y, de ese modo, adueñarse de las islas. De acuerdo con la definición de Horowitz, esta y otras campañas de exterminio perfectamente organizadas por un grupo tribal no constituirían genocidios, puesto que las tribus carecen de un aparato burocrático estatal.

Cuando se producen muertes en masa debido a medidas despiadadas, pero no específicamente diseñadas para matar, ¿hay que hablar de genocidio? Entre los genocidios bien planeados, se cuentan el de los tasmanios, obra de los australianos; el de los armenios, cometido por los turcos durante la Primera Guerra Mundial, y muy especialmente los llevados a cabo por los nacionalsocialistas durante la Segunda Guerra Mundial. En el extremo opuesto, se encuentra el caso de los indios del sudeste de Estados Unidos, los choctaw, los cherokee y los creek, que fueron obligados a desplazarse al oeste del río Mississippi en la década de 1830; el presidente Andrew Jackson no pretendía que

los indios perecieran por el camino, pero tampoco arbitró las medidas necesarias para evitarlo. De tal suerte, muchísimos indios, desprovistos casi por completo de alimentos y ropas, no sobrevivieron a las forzadas caminatas en pleno invierno.

ALGUNOS GENOCIDIOS, 1900-1950



Muertos	*Víctimas*	*Asesinos*	*Lugar*	*Fecha*
1. XXXX	Judíos, gitanos polacos, rusos	Nazis	Europa ocupada	1939-1945
2. XXX	Serbios	Croatas	Yugoslavia	1941-1945
3. XX	Funcionarios polacos	Rusos	Katyn	1940
4. XX	Judíos	Ucranianos	Ucrania	1917-1920
5. XXXXX	Oponentes políticos	Rusos	Rusia	1929-1939
6. XXX	Minorías étnicas	Rusos	Rusia	1929-1939
7. XXXX	Armenios	Turcos	Armenia	1915
8. XX	Hereros	Alemanes	África sudoccidental	1904
9. XXX	Hindúes, musulmanes	Musulmanes, hindúes	India, Pakistán	1947

X = menos de 10.000; XX = 10.000 o más; XXX = 100.000 o más; XXXX = 1.000.000 o más; XXXXX = 10.000.000 o más.

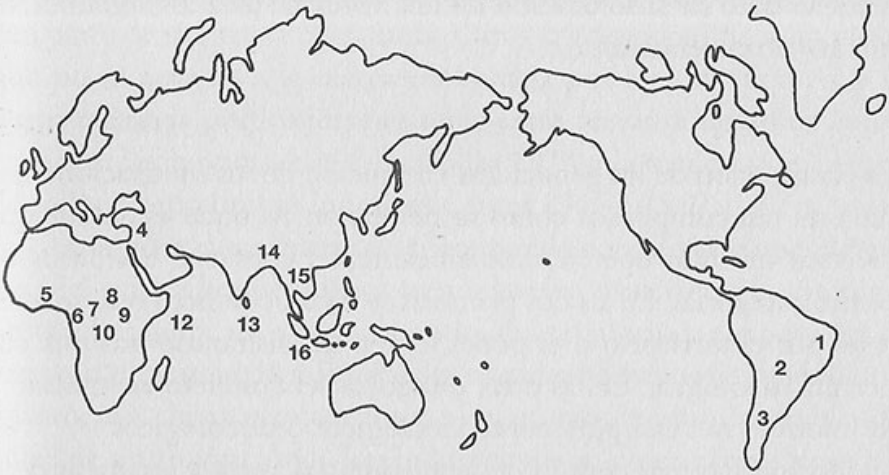
FIGURA 12.

La cándida afirmación de que el genocidio requiere que exista intencionalidad se planteó cuando el gobierno paraguayo fue acusado de complicidad en la desaparición de los indios guayaquíes, que habían sido esclavizados, torturados, privados de alimentos y medicinas y eliminados en masa. El ministro de Defensa de Paraguay se limitó a replicar que no se había dado un intento consciente de destruir a los guayaquíes: «Aunque hay víctimas y culpables, falta el tercer elemento necesario para establecer el delito de genocidio, es decir, la "intención". Por tanto, puesto que no existe intención, no se puede hablar de "genocidio"». El representante permanente de Brasil en la ONU rebatió con argumentos semejantes los cargos de genocidio de los indios de la Amazonia imputados a su gobierno: «… no se dio la malicia o motivación especial necesaria para caracterizar la presencia del genocidio. Los delitos en cuestión fueron cometidos exclusivamente por razones económicas, habiendo actuado sus perpetradores con el único fin de tomar posesión de las tierras de sus víctimas».

Algunos asesinatos en masa, como los de los judíos y los gitanos cometidos por los nazis, no fueron provocados: la matanza no fue una venganza contra delitos previamente cometidos por las víctimas. En muchos otros casos, sin embargo, el asesinato en masa es la culminación de una cadena de agresiones mutuas. Cuando una provocación desencadena una venganza brutal y desproporcionada, ¿dónde trazar la línea divisoria entre la «mera» represalia y el genocidio? En mayo de 1945, en la ciudad argelina de Sétif, las celebraciones del final de la Segunda Guerra Mundial degeneraron en una revuelta racial en la que los argelinos mataron a ciento tres franceses. La brutal represalia francesa consistió en destruir cuarenta y cuatro pueblos mediante ataques aéreos, bombardear las ciudades costeras con un crucero, organizar matanzas mediante

comandos de civiles y desplegar al ejército para asesinar a la población indiscriminadamente. El número de argelinos muertos ascendió a mil quinientos según los franceses y a cincuenta mil según los argelinos. La interpretación del suceso difiere tanto de una versión a otra como la cifra de caídos: para los franceses, se trató de la sofocación de una revuelta; para los argelinos, de una matanza genocídica.

Algunos genocidios, 1950-1990



Muertos	*Víctimas*	*Asesinos*	*Lugar*	*Fecha*
1. XX	Indios	Brasileños	Brasil	1957-1968
2. X	Indios aché	Paraguayos	Paraguay	Década de 1970
3. XX	Civiles argentinos	Ejército argentino	Argentina	1976-1983
4. XX	Musulmanes, cristianos	Cristianos, musulmanes	Líbano	1975-1990
5. X	Ibos	Nigerianos del norte	Nigeria	1966
6. XX	Oponentes	Dictador	Guinea Ecuatorial	1977-1979
7. X	Oponentes	Emperador Bokassa	República Centroafricana	1978-1979
8. XXX	Sudaneses meridionales	Sudaneses septentrionales	Sudán	1955-1972
9. XXX	Ugandeses	Idi Amin	Uganda	1971-1979
10. XX	Tutsis	Hutus	Ruanda	1962-1963
11. XXX	Hutus	Tutsis	Burundi	1972-1973
12. X	Árabes	Negros	Zanzíbar	1964
13. X	Tamiles, cingaleses	Cingaleses, tamiles	Sri Lanka	1985
14. XXXX	Bengalíes	Ejército paquistaní	Bangladesh	1971
15. XXXX	Camboyanos	Jemeres rojos	Camboya	1975-1979
16. XXX	Comunistas y chinos	Indonesios	Indonesia	1965-1967
17. XX	Timores	Indonesios	Timor Oriental	1975-1976

X = menos de 10.000; XX = 10.000 o más; XXX = 100.000 o más; XXXX = 1.000.000 o más.

FIGURA 13

La clasificación de los genocidios en función de sus motivaciones resulta ser tan complicada como su definición. Aunque es posible que diversos motivos operen simultáneamente, conviene dividirlos en cuatro categorías. En las dos primeras se da un conflicto leal de intereses por el territorio o el poder, esté o no disfrazado tras una cobertura ideológica. En las otras categorías, el conflicto es mínimo y los motivos son casi puramente ideológicos o psicológicos.

El motivo más común del genocidio tal vez sea resultado de la situación en que un pueblo militarmente poderoso intenta ocupar el territorio de otro pueblo más débil y este opone resistencia. Entre los innumerables casos de este tipo, no solo hay que mencionar el exterminio de los tasmanios y de los aborígenes australianos perpetrado por los australianos de raza blanca, sino también la matanza de amerindios realizada por los americanos blancos, la de los indios araucanos a manos de los argentinos y la de los bosquimanos y los hotentotes a manos de los colonos bóers de Sudáfrica.

Otro rasgo común es que, tras una prolongada lucha de poderes en una sociedad pluralista, uno de los grupos intente imponer una solución definitiva eliminando al grupo rival. Algunos ejemplos de este tipo en los que han estado implicados dos grupos étnicos distintos son las matanzas de tutsis cometidas por los hutus en Ruanda en 1962-1963 y las de hutus perpetradas por los tutsis en Burundi en 1972-1973; el genocidio de los serbios yugoslavos cometido por sus compatriotas croatas durante la Segunda Guerra Mundial, y el de los croatas cometido por los serbios al término de la guerra, así como el exterminio de los árabes de Zanzíbar por parte de la población negra en 1964. No obstante, los asesinados y los asesinos pueden pertenecer al mismo grupo étnico y diferir tan solo en sus ideas políticas. Ese fue el caso del genocidio a mayor

escala del que se tiene noticia, con una cifra estimada de víctimas que asciende a los veinte millones en la década de 1929 a 1939 y a sesenta y seis millones entre 1917 y 1959; nos referimos a las purgas cometidas por el gobierno de la Unión Soviética contra los oponentes políticos que formaban parte de su propia ciudadanía. Otros crímenes políticos en masa, que no se acercan a la marca establecida por los soviéticos, son la purga realizada por los jemeres rojos entre varios millones de compatriotas camboyanos en la década de 1970 y la matanza de cientos de miles de comunistas indonesios entre 1965 y 1967.

En los dos casos recién descritos puede considerarse que el motivo del genocidio fue que los asesinos veían a sus víctimas como un obstáculo significativo para el control del territorio y el poder. En el extremo opuesto deben situarse las matanzas de minorías que se utilizan como chivos expiatorios y a las que los asesinos atribuyen la culpa de sus frustraciones. Los judíos sirvieron como chivos expiatorios de la peste bubónica en el siglo XIV, cuando fueron perseguidos por los cristianos; a comienzos del siglo XX sufrieron una nueva persecución en Rusia, donde se les utilizó como chivos expiatorios de los problemas políticos del país; después de la Primera Guerra Mundial, los ucranianos realizaron matanzas de judíos con la excusa de la amenaza bolchevique, y los nazis se ensañaron con este pueblo durante la Segunda Guerra Mundial atribuyéndoles la culpa de la derrota alemana en la Primera Guerra Mundial. Cuando el Séptimo de Caballería de Estados Unidos exterminó a varios cientos de indios sioux en Wounded Knee en 1890, los soldados estaban tomándose una venganza tardía por el mortífero contraataque de los sioux contra el Séptimo de Caballería del general Custer en la batalla de Little Big Hora, ocurrida catorce años antes. En 1943-1944, en el peor momento de la invasión nacionalsocialista de Rusia, Stalin ordenó el asesinato o la deportación de seis minorías étnicas que

sirvieron de chivos expiatorios: los balkaros, los chechenos, los tártaros de Crimea, los ingushes, los kalmykos y los karachis.

Las persecuciones raciales y religiosas constituyen el cuarto tipo de motivos de los genocidios. Aunque no pretendo comprender la mentalidad nazi, es posible que el motivo que les llevó a exterminar a los gitanos fuera «puramente» racial, en tanto que en el caso de los judíos se habrían unido los motivos religiosos y raciales con la necesidad de encontrar un chivo expiatorio. La lista de persecuciones religiosas es casi interminable. Incluye la matanza de todos los musulmanes y judíos que habitaban en Jerusalén cuando esta ciudad finalmente cayó en manos de los caballeros de la primera cruzada en 1099, y la matanza de franceses protestantes cometida por los católicos el día de San Bartolomé de 1572. Como es lógico, los motivos raciales y religiosos se han sumado en muchos casos a las luchas por el territorio o el poder, o a la necesidad de buscar un chivo expiatorio para desencadenar los genocidios.

Aun cuando no se llegue a un acuerdo definitivo sobre la definición ni los motivos del genocidio, se adopte el punto de vista que se adopte, siempre se encuentran múltiples casos de genocidio. Veamos ahora a cuándo se remontan los orígenes del genocidio en nuestra historia como especie y aun antes.

¿Es cierto, como se afirma a menudo, que el hombre es un caso único entre los animales por matar a sus congéneres? Por ejemplo, el eminente biólogo Konrad Lorenz mantiene en su libro *Sobre la agresión* que los instintos agresivos de los animales están controlados por inhibiciones instintivas contra el asesinato. Pero en la historia de la humanidad este equilibrio supuestamente desapareció como consecuencia de la invención de las armas: nuestras inhibiciones hereditarias dejaron de ser lo bastante poderosas como para refrenar la nueva capacidad de

aniquilación. Esta visión del hombre como único asesino e inadaptado de la evolución ha sido aceptada por Arthur Koestler y otros muchos autores de gran popularidad.

En realidad, los estudios realizados en las décadas recientes han puesto de manifiesto la existencia del asesinato en muchas especies animales, aunque ciertamente no en todas. Matar a los individuos o a los clanes vecinos resulta beneficioso para un animal cuando le permite apoderarse de su territorio, sus alimentos y sus hembras. No obstante, las agresiones también implican riesgos para el atacante. Muchas especies animales carecen de los medios necesarios para matar a sus congéneres, y entre aquellas que sí los poseen, algunas evitan utilizarlos. Aunque hacer un análisis de costes y beneficios del asesinato pueda repugnar a nuestra sensibilidad, dicho análisis contribuye a esclarecer por qué el asesinato parece caracterizar solo a algunas de las especies animales.

En las especies no sociales, los asesinatos son necesariamente actos de un individuo contra otro. Ahora bien, en las especies sociales carnívoras, como los leones, los lobos, las hienas y las hormigas, el asesinato puede adoptar la forma de una serie de ataques coordinados que los miembros de un clan lanzan contra los del clan vecino, es decir, de asesinatos en masa o «guerras». La guerra se desarrolla de distintas formas en las diferentes especies. Los machos pueden perdonar la vida a las hembras del clan vecino y tomarlas como compañeras, matar a las crías y poner en fuga (langures) o incluso matar (leones) a los machos; en otros casos (lobos) se mata a machos y hembras sin excepción. Como ejemplo, he aquí un pasaje de la batalla entre dos clanes de hienas del cráter del Ngorongoro, en Tanzania, tal como la relata Hans Kruuk:

«Alrededor de una docena de hienas de Scratching Rock […] atraparon a uno de los machos mungi y le molieron a

dentelladas, especialmente en el vientre, las zarpas y las orejas. La víctima estaba completamente cubierta por sus atacantes, que se dedicaron a maltratarla durante unos diez minutos [...]. El macho mungi quedó literalmente destrozado, y cuando más tarde estudié las heridas más de cerca, descubrí que le habían arrancado a mordiscos las orejas, así como las zarpas y los testículos; estaba paralizado por una herida en la espina dorsal, tenía grandes desgarrones en las patas traseras y el vientre y hemorragias subcutáneas en todo el cuerpo».

Especial interés para la comprensión de los orígenes de nuestras tendencias genocídicas reviste la conducta de dos de nuestros tres parientes más próximos, los gorilas y los chimpancés comunes. Hace un par de décadas, cualquier biólogo habría partido de la premisa de que nuestra habilidad para manejar armas y trazar planes de grupo nos convertía en una especie mucho más sanguinaria que los simios, si es que estos tenían siquiera tendencias asesinas. Sin embargo, recientes descubrimientos sobre el comportamiento de los simios han revelado que un gorila o un chimpancé común tienen al menos tantas probabilidades de convertirse en asesinos como cualquier ser humano. Entre los gorilas, por ejemplo, los machos se pelean entre sí por la posesión de los harenes de hembras y el vencedor puede matar a las crías del perdedor y también a este. Este tipo de peleas suponen un factor importante en la mortalidad de los gorilas machos, ya sean adultos o crías. Por término medio, la madre gorila pierde al menos una cría a manos de un macho infanticida en el curso de su vida. A la inversa, el 38 por ciento de las muertes de crías se deben a infanticidios.

Resulta especialmente instructivo, por bien documentado, el caso del exterminio de uno de los clanes de chimpancés comunes estudiados por Jane Goodall, perpetrado entre 1974 y 1977 por un clan rival. A finales de 1973, los dos clanes estaban bastante igualados: el clan de Kasakela, que habitaba al norte,

contaba con ocho machos adultos y ocupaba un área de 15 kilómetros cuadrados; y el clan de Kahama, al sur, tenía entre sus miembros a seis machos adultos y ocupaba 10 kilómetros cuadrados. El primer incidente fatal tuvo lugar en enero de 1974, cuando los seis machos adultos, un macho adolescente y una hembra adulta de Kasakela se separaron de los miembros jóvenes del clan, se desplazaron hacia el sur, comenzaron a moverse con sigilo y rapidez al oír voces de chimpancés desde esa dirección, y al fin sorprendieron a un macho de Kahama al que Goodall había bautizado con el nombre de Godi. Uno de los machos de Kasakela derribó a Godi, que había emprendido la huida, se sentó sobre su cabeza y le sujetó las patas mientras los otros dedicaban diez minutos a pegarle y morderle. Por último, uno de los atacantes lanzó, una roca de gran tamaño contra Godi y allí le dejaron. Aunque consiguió levantarse, Godi estaba gravemente herido, tenía señales de dentelladas y sangraba. Nunca se le volvió a ver y se supone que murió como consecuencia de la paliza.

El mes siguiente, tres machos y una hembra de Kasakela volvieron a dirigirse hacia el sur y atacaron a un macho de Kahama llamado De, que ya estaba debilitado por un ataque o enfermedad previos. Los atacantes tiraron a De de un árbol, le pisotearon, le mordieron y golpearon y le arrancaron la piel a tiras. La hembra en celo de Kahama que estaba con De fue obligada a dirigirse al norte con los atacantes. Dos meses después, se vio a De con vida, aunque maltrecho, con la espina dorsal y la pelvis protuberando bajo la piel, varias uñas y parte de un dedo de un pie arrancados y el escroto reducido a una quinta parte del tamaño normal. Nunca se le volvió a ver.

En febrero de 1975, cinco machos adultos y un adolescente de Kasakela persiguieron y atacaron a Goliat, un macho viejo de Kahama. Durante dieciocho minutos estuvieron golpeándole, mordiéndole y dándole patadas, pisoteándole, levantándole y

lanzándole contra el suelo, arrastrándole y retorciéndole una pata. Concluido el ataque, Goliat no consiguió levantarse; fue la última vez que se le vio.

Mientras que hasta aquí los ataques iban dirigidos contra machos de Kahama, en septiembre de 1975 la hembra de Kahama Madam Bee resultó herida de muerte después de haber sufrido al menos cuatro ataques no mortales en el curso del año anterior. La agresión fue llevada a cabo por cuatro machos adultos de Kasakela, a la vista de otro macho adolescente y cuatro hembras (incluida la hija secuestrada de Madam Bee). Los atacantes golpearon, abofetearon y arrastraron por el suelo a Madam Bee, la pisotearon y saltaron sobre ella, la arrojaron al suelo, la recogieron y la volvieron a golpear contra la tierra, y como remate la despeñaron por la colina. Madam Bee murió cinco días después.

En mayo de 1977, cinco machos de Kasakela mataron al macho de Kahama llamado Charlie, aunque en este caso no se observaron los detalles de la lucha. En noviembre de 1977, seis machos de Kasakela atraparon al macho de Kahama Sniff y lo vapulearon y molieron a golpes y lo arrastraron por las patas traseras, rompiéndole la izquierda. Al día siguiente se le vio con vida, pero después desapareció.

De los chimpancés supervivientes de Kahama, dos machos y dos hembras adultas desaparecieron por causas desconocidas, en tanto que dos hembras jóvenes se pasaron al clan de Kasakela, el cual procedió a ocupar el antiguo territorio de Kahama. No obstante, en 1979, un clan de chimpancés que habitaba un poco más al sur comenzó a usurpar el territorio del clan de Kasakela, lo que puede explicar la desaparición y las heridas sufridas por varios miembros de este último. En el único estudio de campo de los chimpancés comunes que, además del de Goodall, ha cubierto un período de tiempo largo, se han observado asaltos

intergrupales semejantes, algo que no se ha detectado en ningún estudio a largo plazo de los chimpancés pigmeos.

Al juzgar a los sanguinarios chimpancés comunes con el criterio aplicado a los asesinos humanos, es difícil no asombrarse de su ineficacia. Aun cuando grupos de tres a seis atacantes agredieron a una sola víctima, anulando su capacidad de defensa y prolongando la agresión entre diez y veinte minutos, la victima seguía con vida al final del ataque en todos los casos. No obstante, los agresores sí conseguían inmovilizar a la víctima y, a menudo, provocarle la muerte. La pauta de la agresión era que, en un primer momento, la víctima se doblara sobre sí misma y tal vez intentara protegerse la cabeza, para más adelante renunciar a todo intento defensivo y que la agresión se prolongase aun cuando la víctima cesara de moverse. En este aspecto, los ataques intergrupales difieren de los enfrentamientos menos encarnizados que se producen con frecuencia dentro de un clan. La ineficacia de los chimpancés como asesinos se debe a que carecen de armas, aunque no deja de ser sorprendente que no hayan aprendido a matar por estrangulamiento, método que entraría dentro de sus posibilidades.

En comparación con los humanos, no solo son ineficaces cada uno de los asesinatos individuales cometidos por los chimpancés, sino también todo el proceso de genocidio. Desde el primer asesinato de un miembro del clan de Kahama, pasaron tres años y diez meses hasta que el clan se deshizo, y durante ese tiempo nunca se asesinó a más de un chimpancé en cada ocasión. En contraste, los colonos australianos consiguieron eliminar a toda una tribu de aborígenes con un solo ataque sorpresa lanzado al amanecer. En parte, esta ineficacia sigue siendo el reflejo de la falta de armas de los chimpancés. Puesto que todos los chimpancés están desarmados, los asesinatos solo pueden tener éxito cuando los agresores se imponen a la víctima

por su fuerza numérica, mientras que los colonos australianos tenían la ventaja de enfrentarse con armas a aborígenes desarmados y de ese modo podían eliminar a numerosos enemigos en el curso de un solo ataque. Por otro lado, los chimpancés que cometen genocidios son muy inferiores a los humanos en su capacidad intelectual y, en consecuencia, en su planificación estratégica. Al parecer, los chimpancés no son capaces de planear un ataque nocturno ni de coordinar una emboscada dividiendo sus fuerzas de asalto.

No obstante, los chimpancés sí ponen de manifiesto una planificación simple e intencionada en sus agresiones. Los asesinatos de los miembros del clan de Kahama resultaron de las incursiones rápidas, cautelosas y discretas de los miembros del clan de Kasakela en el territorio de Kahama, donde trepaban a los árboles y aguardaban a la escucha durante períodos de casi una hora, hasta que detectaban la presencia de un chimpancé de Kahama y se lanzaban sobre él. Los chimpancés también comparten con los humanos las tendencias xenófobas no tienen problemas para reconocer como extraños a los miembros de otros clanes y les deparan un trato muy distinto del establecido entre los miembros de su propio clan.

En resumen, de todos los sellos distintivos de la humanidad —arte, lenguaje hablado, drogadicción y otros—, el que posee precursores más dilectos en el mundo animal es el genocidio. Los chimpancés comunes llevan a cabo asesinatos planificados, exterminan a los clanes vecinos, se enzarzan en guerras de conquista territorial y secuestran a las jóvenes hembras núbiles. Si a los chimpancés se les proporcionaran lanzas con las correspondientes instrucciones de uso, sus asesinatos sin duda adquirirían una eficacia próxima a la de los humanos. La conducta de los chimpancés indica que uno de los motivos fundamentales de que la humanidad adoptara su característico modo de vida grupal fue la necesidad de defenderse de otros

grupos humanos, sobre todo una vez que la humanidad inventó las armas y adquirió la capacidad cerebral necesaria para desarrollar estrategias de ataque. Si esta argumentación es correcta, es posible que el tradicional énfasis concedido por los antropólogos al «hombre cazador» como fuerza impulsora de la evolución humana resulte ser válido, con la diferencia de que fuimos los propios humanos los que desempeñamos el papel de presa a la vez que el de depredador.

Liliana Carmen Pereyra Azzarri (de veintiún años), caso 195 de los desaparecidos en Argentina cuyo rastro han seguido las organizaciones que luchan por los derechos humanos. Liliana fue secuestrada en 1972, cuando estaba embarazada de cinco meses. Conducida a un centro de tortura (la Escuela de Mecánica de la Armada, ESMA) y mantenida con vida hasta que dio a luz a un niño en febrero de 1978, poco después fue asesinada mediante un disparo en la cabeza. Sus restos, encontrados en el cementerio de Mar del Plata junto a los cuerpos de otros desaparecidos, fueron identificados en 1985. La búsqueda de su hijo ha resultado infructuosa, pero es probable que fuera adoptado por una pareja de militares. El caso de Liliana ilustra el concepto de honor que con tanta frecuencia invocó la antigua Junta argentina para justificar sus actuaciones. Deseo expresar mi agradecimiento a las abuelas de la Plaza de Mayo, que me dieron su autorización para reproducir la

fotografía de Liliana.

Así pues, los dos modelos de genocidio más comunes entre los humanos poseen precedentes animales: asesinar tanto a los hombres como a las mujeres encaja en el modelo correspondiente a los chimpancés comunes y a los lobos, mientras que matar a los hombres y perdonar la vida a las mujeres es la misma conducta que practican los gorilas y los leones. Con todo, un procedimiento sin precedentes, ni siquiera entre los animales, fue el que adoptó el ejército argentino entre 1976 y 1983, período en que eliminó a más de diez mil oponentes políticos y a sus familias, los llamados *desaparecidos*. Entre las víctimas se contaban hombres, mujeres no embarazadas y niños de hasta tres o cuatro años, que a menudo eran torturados antes de morir. Ahora bien, los soldados argentinos realizaron una contribución única a la conducta animal con su forma de tratar a las mujeres embarazadas que arrestaban, consistente en mantenerlas con vida hasta que dieran a luz y solo entonces ejecutarlas de un tiro en la cabeza, de modo que alguna pareja de militares sin hijos pudiera adoptar al recién nacido.

Aunque la propensión de la humanidad al asesinato no sea un caso único entre los animales, ¿es posible que esas tendencias sean, no obstante, un fruto patológico de la civilización moderna? Los autores contemporáneos, horrorizados ante la destrucción de las sociedades «primitivas» por las sociedades «avanzadas», tienden a idealizar a los nobles salvajes, supuestamente amantes de la paz, que pueden cometer asesinatos aislados pero desconocen lo que es una matanza. Erich Fromm creía que la guerra en las sociedades de cazadores-recolectores era «característicamente poco sangrienta». Ciertamente, algunos pueblos preliterarios (pigmeos, esquimales) parecen ser menos guerreros que otros (naturales de Nueva Guinea, indios de las Grandes Llanuras y de la

Amazonia). Incluso los pueblos inclinados a guerrear, se dice, practican la guerra de un modo ritual y la detienen cuando apenas han muerto unos cuantos adversarios. Sin embargo, estas idealizadas teorías no encajan con mi conocimiento de primera mano de los montañeses de Nueva Guinea, a los que se cita a menudo como ejemplo de pueblo que practica una guerra limitada o ritualizada. Aunque la mayoría de los enfrentamientos ocurridos en Nueva Guinea consisten en escaramuzas que producen pocas muertes o ninguna, hay ocasiones en que las tribus perpetran verdaderas matanzas entre sus vecinos. Como tantos otros pueblos, los nativos de Nueva Guinea han intentado expulsar o aniquilar a sus vecinos cuando hacerlo les parecía ventajoso, como medida de seguridad o cuestión de supervivencia.

Al analizar las primeras civilizaciones con escritura, las pruebas documentales atestiguan la frecuencia del genocidio. Las guerras entre griegos y troyanos, entre romanos y cartagineses y entre asirios y babilonios o persas siempre concluían del mismo modo: ya fuera con la matanza de los vencidos, sin hacer concesiones a las mujeres, ya con el aniquilamiento de los hombres y la esclavización de las mujeres. Todos conocemos el relato bíblico sobre cómo las murallas de Jericó se derrumbaron ante el sonido de las trompetas de Josué; lo que no suele citarse con tanta frecuencia son las secuelas: Josué obedeció las órdenes del Señor e hizo matar a los habitantes de Jericó, así como a los de Ai, Makkedah, Libnah, Hebrón, Debir y otras muchas ciudades. Este proceder era tan común que el Libro de Josué tan solo dedica una frase a cada matanza, como si dijera: Claro que mataron a todos los habitantes, ¿qué otra cosa podría esperarse? El único relato que requiere mayor elaboración es el de la matanza cometida en Jericó, donde Josué hizo algo realmente inusual: perdonar la vida de una familia que había ayudado a sus emisarios.

Episodios similares abundan en las crónicas de las guerras de las cruzadas, de los isleños del Pacífico y de muchos otros grupos. No pretendo decir, como es obvio, que las grandes victorias guerreras siempre han concluido con la matanza de los vencidos, fuera cual fuese su sexo. Ahora bien, ese resultado o alguna versión atenuada, como el asesinato de los hombres y la esclavización de las mujeres, se ha producido con suficiente frecuencia como para que lo consideremos algo más que una rara aberración de la naturaleza humana. Desde 1950 han tenido lugar casi veinte casos de genocidio, incluidos dos con un número declarado de víctimas superior al millón (Bangladesh, en 1971, y Camboya, a finales de la década de 1970), y cuatro con más de cien mil víctimas (Sudán e Indonesia en la década de 1960; Burundi y Uganda en la de 1970). (Véase el mapa en la página 389).

Es evidente que el genocidio ha formado parte de la herencia humana y prehumana durante millones de años. A la luz de esta larga historia, ¿qué decir de la impresión de que los genocidios del siglo XX son casos únicos? No puede dudarse que Stalin y Hitler establecieron nuevas marcas con respecto al número de víctimas, pero ello solo se debió a que poseían tres ventajas sobre los asesinos de siglos anteriores: mayor densidad de población de los pueblos exterminados, mejores comunicaciones para acorralar a las víctimas y una tecnología más desarrollada aplicada al asesinato en masa. Otro ejemplo de cómo la tecnología puede facilitar el genocidio nos lo proporcionan los isleños de Roviana Lagoon, en el archipiélago de las islas Salomón, al sudoeste del Pacífico, que eran famosos por realizar incursiones guerreras y cortar la cabeza a los vencidos, hasta que llegaron a despoblar las islas vecinas. Sin embargo, tal como me explicaron mis amigos de Roviana, esas correrías no alcanzaron su momento álgido hasta que las hachas de acero llegaron a las islas Salomón en el siglo XIX. Decapitar a

un hombre con un hacha de piedra no es tarea sencilla; además, la hoja se mella con facilidad y afilarla es un proceso tedioso.

Otra cuestión mucho más controvertida es si la tecnología también facilita el genocidio desde el punto de vista psicológico, tal como lo ha argumentado Konrad Lorenz. La argumentación de Lorenz es la siguiente: a medida que los humanos evolucionaban a partir de los simios, su fuente de alimentación cada vez dependía más de la aniquilación de otros animales. Ahora bien, con el tiempo, las sociedades fueron aumentando de tamaño y era esencial que el creciente número de individuos cooperase entre sí. Esas sociedades no habrían podido mantenerse si no hubieran desarrollado fuertes mecanismos inhibitorios del asesinato. Como a lo largo de la mayor parte de la historia evolutiva de la humanidad, las armas solo han sido efectivas a corta distancia; bastaba con que esos mecanismos inhibitorios impidieran asesinar a un congénere viéndole cara a cara. El armamento moderno, sin embargo, que se acciona con solo pulsar un botón, ha hecho posible que se superen esas inhibiciones al permitir asesinar sin siquiera ver la cara de las víctimas. De tal suerte, la tecnología creó los requisitos psicológicos para los asépticos genocidios cometidos en Auschwitz y Treblinka, en Hiroshima y Dresde.

Personalmente, no sabría decir si en realidad este factor psicológico ha contribuido de manera significativa a facilitar el genocidio en tiempos modernos. La incidencia del genocidio en épocas pasadas parece al menos tan elevada como la actual, pese a que las consideraciones prácticas limitasen el número de víctimas. Si queremos comprender el genocidio con mayor profundidad, será necesario dejar de lado las fechas y las cifras y analizar la ética del asesinato.

Es evidente que el impulso hacia el asesinato está frenado por la ética en la mayoría de los casos. La pregunta que debemos

formularnos es por qué en algunas ocasiones rompe esos diques de contención.

En nuestros días, pese a que sigamos dividiendo a la humanidad en «nosotros» y «ellos», sabemos que hay miles de tipos de «ellos», diferentes entre sí y de nosotros en lo tocante al lenguaje, la apariencia y los hábitos. No merece la pena detenerse a explicar este hecho de todos conocido a través de los libros y la televisión, y en muchos casos a través de la experiencia directa adquirida en los viajes. Es difícil pensar con la mentalidad que ha prevalecido durante la mayor parte de la historia de la humanidad y que ya se ha descrito en el capítulo 13. Al igual que los chimpancés, los gorilas y los carnívoros sociales, los humanos vivíamos en clanes territoriales. El mundo conocido era mucho menor y más simple que el actual: solo existían unos cuantos tipos conocidos de «ellos», los vecinos más próximos.

Por ejemplo, hasta hace poco, las tribus de Nueva Guinea mantenían un modelo cambiante de guerras y alianzas con las tribus vecinas. Una persona podía adentrarse en el valle contiguo para realizar una visita amistosa, aunque nunca totalmente desprovista de peligro, o en una incursión guerrera, pero las posibilidades de atravesar una sucesión de valles en son de paz eran muy remotas. Las imperiosas normas sobre la manera de tratar a los miembros del propio grupo no se aplicaban al trato de los otros grupos, esas tribus vecinas de las que apenas se tenían vagas noticias. En mis recorridos por los valles de Nueva Guinea, personas que practicaban el canibalismo y hacía tan solo una década que habían salido de la Edad de Piedra tenían por costumbre prevenirme contra las costumbres increíblemente primitivas, viles y bárbaras de las gentes a las que encontraría en el valle contiguo. Incluso las bandas de gángsteres del Chicago del siglo XX adoptaron la política de contratar a pistoleros de otras ciudades con el fin de

que el asesino pudiera sentir que estaba matando a uno de los «suyos» y no a uno de los «nuestros».

Las obras literarias de la Grecia clásica revelan una prolongación de ese territorialismo tribal. Aunque el mundo conocido era mayor y más diverso, los griegos establecían una barrera que los separaba del resto de los pueblos, a los que consideraban bárbaros. El vocablo «bárbaro» se deriva del *barbaroi* griego, que simplemente significa extranjeros. Los egipcios y los persas habían alcanzado un grado de civilización semejante al de los griegos, que, no obstante, los calificaban de *barbaroi*. El ideal de conducta no consistía en la igualdad de trato, sino en favorecer a los amigos y castigar a los enemigos. Para ensalzar a su admirado jefe político Ciro, el escritor ateniense Jenofonte relata cómo Ciro siempre correspondía con creces a las buenas acciones de sus amigos y cómo se vengaba de las malas artes de sus enemigos con redoblada severidad (por ejemplo, arrancándoles los ojos o cortándoles las manos).

Del mismo modo que los clanes de hienas de Mungi y de Scratching Rocks, los humanos han aplicado un criterio dual a su conducta: fuertes inhibiciones para matar a uno de los «nuestros» y luz verde para matar a uno de los «suyos» siempre que no resulte peligroso. Amparándose en esta dicotomía, heredada del instinto animal o propia del código ético humano, el genocidio ha resultado acepta ble. Todavía hoy, todos continuamos adquiriendo en la infancia unos criterios arbitrariamente dicotómicos sobre quién merece nuestro respeto y quién nuestras burlas. Recuerdo una escena ocurrida en el aeropuerto de Goroka, en las montañas de Nueva Guinea: mis ayudantes de campo tudawhe, vestidos con camisas desgarradas y descalzos, formaban un grupo desmañado al que se acercó un hombre blanco, mal afeitado y sucio, con un sombrero arrugado calado hasta los ojos y fuerte acento australiano. Aun antes de que el blanco comenzara a burlarse de los tudawhe, espetándoles

frases como «estúpidos negros, no seréis capaces de gobernar este país ni durante un siglo», yo ya había empezado a pensar para mí: «Estúpido *aussic* palurdo, ¿por qué no se largará a su país a cuidar a sus malditas ovejas?». Ahí se hizo patente un modelo para el genocidio: yo me burlaba del australiano, que, a su vez, se mofaba de los tudawhe, basándonos ambos en unas características colectivas percibidas al primer golpe de vista.

Con el tiempo, la tradicional forma dicotómica de concebir el mundo se ha dejado de considerar una base sólida para el código ético, a la par que surgía una tendencia encaminada a defender, al menos de palabra, un código ético universal, es decir, a estipular unas normas equitativas para tratar a todos los pueblos. El genocidio entra directamente en conflicto con una moral de tales características.

No obstante, pese a este conflicto ético, los perpetradores de muchos genocidios de los tiempos modernos se han enorgullecido abiertamente de sus logros. Cuando el general Julio Argentino Roca, de Argentina, abrió las pampas a los colonos blancos después de exterminar despiadadamente a los indios araucanos, la nación argentina, regocijada y agradecida, le eligió presidente en 1880. ¿Cómo escamotean el conflicto entre sus acciones y el código ético universal los culpables de los genocidios de nuestros tiempos? Para hacerlo, recurren a tres tipos de justificaciones, que básicamente son variaciones del mismo tema psicológico: «La culpa es de la víctima».

En primer lugar, la mayoría de los defensores del código ético universal consideran que la defensa propia está justificada. Esta racionalización resulta convenientemente elástica, puesto que siempre es posible provocar a los «otros» para que incurran en algún tipo de comportamiento que justifique un acto de defensa propia. Por ejemplo, los tasmanios brindaron a los colonizadores australianos una excusa para el genocidio al

asesinar a un total estimado de ciento ochenta y tres colonos a lo largo de treinta y cuatro años, después de haber sido provocados por una interminable serie de mutilaciones, secuestros, violaciones y asesinatos. Incluso Hitler alegó actuar en defensa propia al desencadenar la Segunda Guerra Mundial, tomándose la molestia de montar un falso ataque de los polacos contra un puesto fronterizo alemán.

Declararse en posesión de la «verdadera» religión, raza o ideología política, o alegar que uno representa el progreso y el estadio más desarrollado de la civilización, es otra justificación tradicional de cualquier agresión, incluido el genocidio, contra los que están equivocados o son inferiores. En 1962, en mi época de estudiante en Munich, un nazi impenitente insistía en explicarme como la cosa más natural que los alemanes se vieron obligados a invadir Rusia porque el pueblo ruso se había convertido al comunismo. Mis quince ayudantes de campo de las montañas Fakfak de Nueva Guinea apenas se diferenciaban a mis ojos, pero con el tiempo comenzaron a explicarme quiénes eran musulmanes y quiénes cristianos, y por qué los primeros (o los últimos) pertenecían a una categoría humana irremediablemente inferior. Existe una jerarquía casi universal del desprecio, según la cual los pueblos con escritura y conocimientos metalúrgicos avanzados (por ejemplo, los colonizadores de África) menosprecian a los pueblos ganaderos (por ejemplo, los tutsis, los hotentotes), que a su vez desprecian a los agricultores (por ejemplo, los hutus), que, por su parte, miran por encima del hombro a los nómadas y a los cazadores-recolectores (por ejemplo, los pigmeos y los bosquimanos).

Por último, nuestros códigos éticos establecen una diferencia entre los animales y los humanos. Por ello, la comparación de las víctimas de un genocidio con los animales es otra de las racionalizaciones del genocidio habitualmente utilizadas en tiempos modernos. Los nazis tenían a los judíos por piojos

infrahumanos; los colonos franceses de Argelia denominaban a los musulmanes del país *ratons* (ratas); los paraguayos «civilizados» llamaban ratas rabiosas a los cazadores-recolectores de la etnia aché; los bóers calificaban a los africanos de *bobejaan* (mandriles), y los nigerianos educados del norte del país veían a los ibos como sabandijas infrahumanas. El idioma inglés abunda en nombres de animales utilizados como términos peyorativos: cerdo, mono, perra, perro sarnoso, buey, rata, marrano.

Los colonizadores-australianos recurrieron a los tres tipos de racionalizaciones éticas con objeto de justificar el exterminio de los tasmanios. Ahora bien, para mí mismo, como para mis compatriotas estadounidenses, será más fácil comprender el proceso racionalizador si nos centramos en un caso que nos han enseñado a racionalizar desde la niñez: el exterminio no del todo completo de los indios americanos. El conjunto de actitudes que absorbemos desde la infancia es más o menos el siguiente:

> Para empezar, no hablamos mucho de la tragedia india; muchísimo menos, por ejemplo, que de los genocidios ocurridos en Europa durante la Segunda Guerra Mundial. Por el contrario, consideramos que la gran tragedia de nuestro país fue la guerra de Secesión. Ahora bien, cuando nos detenemos a pensar en el conflicto entre blancos e indios, lo situamos en un pasado distante y lo describimos con una terminología militar: la guerra de Pequod, la batalla de Greal Swamp, la batalla de Wounded Knee, la conquista del Oeste, etcétera. Los indios, según nuestro punto de vista, eran belicosos y violentos incluso con otras tribus indias, maestros de las emboscadas y de la traición. Eran famosos por su bestialidad, en particular por las costumbres típicamente indias de torturar a los prisioneros y arrancar el cuero cabelludo a los enemigos. La población india era escasa en términos numéricos y su modo de vida nómada se basaba en la caza, sobre todo en la del bisonte. La estimación tradicional de la población india de Estados Unidos en 1492 la sitúa en un millón de habitantes. Esta cifra es tan trivial comparada con la actual población estadounidense de doscientos cincuenta millones, que la inevitabilidad de que los blancos ocuparan un territorio prácticamente despoblado se hace evidente. Muchos indios murieron de viruela y otras enfermedades. Este fue el conjunto de actitudes que guiaron la política india de los presidentes y líderes estadounidenses más admirados, desde George Washington en adelante (véanse las citas de «Política india de algunos estadounidenses famosos», páginas 415-416).

Sin embargo, estas racionalizaciones se apoyan en una transformación de los hechos históricos. La utilización de la jerga militar implica la existencia de una guerra declarada y librada por combatientes adultos y de sexo masculino. La realidad es, no obstante, que la táctica de los blancos consistía en lanzar ataques sorpresa (a menudo organizados por grupos de civiles) contra poblados o campamentos indios y matar indiscriminadamente a sus habitantes. Durante el primer siglo de colonización, los gobiernos estadounidenses pagaban recompensas a asesinos semiprofesionales de indios por los cueros cabelludos que cobraran. Las sociedades europeas contemporáneas eran al menos tan belicosas y violentas como las sociedades indias, si consideramos la frecuencia con que se producían rebeliones, enfrentamientos de clase, actos de violencia legal contra los delincuentes, desmanes provocados por el alcohol y situaciones de guerra total, en las que se destruían los alimentos y las propiedades. La tortura había alcanzado un alto grado de refinamiento en Europa: pensemos en los destripamientos y descuartizamientos, en las hogueras y en el polio de tortura. Aunque la estimación numérica de la población india norteamericana de la época previa al contacto es una cuestión muy controvertida, estimaciones recientes y plausibles sitúan la cifra en torno a los dieciocho millones de habitantes, una población que no fue igualada por los colonos blancos hasta aproximadamente 1840. Aunque algunos indios de América del Norte eran cazadores seminómadas que no practicaban la agricultura, la mayoría vivían en poblados agrícolas. Es posible que las enfermedades fueran la principal causa de la mortalidad entre los indios, pero no hay que olvidar que algunas eran transmitidas intencionadamente por los blancos y que siempre quedaban numerosos supervivientes a los que aniquilar con métodos más directos. El último indio «salvaje» de Estados Unidos murió en fecha tan reciente como

1916 (un indio yahi llamado Ishi) y en 1923 seguían publicándose autobiografías francas e impenitentes de los asesinos blancos de su tribu.

En resumen, los estadounidenses han creado una versión romántica del conflicto entre blancos e indios, pintándolo como una serie de batallas entre jinetes adultos en las que la caballería y los vaqueros se enfrentaban a feroces cazadores de bisontes capaces de oponer una fuerte resistencia. Sin embargo, el conflicto quedaría descrito en términos más reales si se dijera que un pueblo de agricultores civiles exterminó a otro pueblo de características semejantes. Los estadounidenses recordamos con ultraje nuestras propias pérdidas en El Álamo (unos doscientos muertos), en el buque de guerra *Maine* (doscientos sesenta muertos) y en Pearl Harbor (unos dos mil doscientos muertos), así como los incidentes que galvanizaron nuestra intervención en la revolución mexicana, en la guerra contra España y en la Segunda Guerra Mundial, respectivamente. Con todo, las cifras de los muertos causados por estos hechos son insignificantes en comparación con las pérdidas que infligimos a los indios y que hemos olvidado. Un ejercicio de introspección nos demuestra que, como tantos otros pueblos contemporáneos, hemos reconciliado el genocidio con el código ético universal al reescribir nuestra gran tragedia nacional. La solución fue alegar que actuábamos en defensa propia y en virtud del principio de superioridad, así como equiparar a las víctimas a animales salvajes.

La reescritura de la historia de Estados Unidos emana del aspecto del genocidio que posee mayor importancia práctica a la hora de prevenirlo: sus efectos psicológicos en los asesinos, en las víctimas y en terceras partes no implicadas. El fenómeno más intrigante es el efecto, o más bien la aparente falta de efecto, del genocidio en terceras personas. A primera vista, parece que nada puede suscitar tanto horror en la opinión pública como el

aniquilamiento intencionado y brutal de una colectividad. Pero, en la realidad, los genocidios casi nunca despiertan interés en otros países, y aún más raramente son interrumpidos por una intervención extranjera. ¿Quiénes de nosotros seguimos con interés la matanza de árabes cometida en Zanzíbar en 1964 o el exterminio de los indios aché llevado a cabo en Paraguay en la década de 1970?

Contrastemos nuestra impasibilidad ante estos y otros genocidios de las últimas décadas con la fuerte reacción desencadenada por los dos únicos casos de genocidio cometidos en tiempos actuales que han dejado una fuerte impronta en nuestra memoria: el de los nazis contra los judíos y el de los turcos contra los armenios (este último mucho menos recordado). Estos casos difieren en tres aspectos cruciales de los genocidios a los que no prestamos atención: las víctimas eran de raza blanca y, por tanto, los demás blancos nos identificamos con ellos; los responsables eran nuestros enemigos de guerra, a los que nos animaban a odiar como personificaciones del mal (especialmente a los nazis); y en ambos casos han quedado supervivientes que viven en Estados Unidos y hacen lo posible para que su tragedia no caiga en el olvido. Así pues, es necesario que concurran unas circunstancias especiales para que los genocidios capten la atención de terceras partes.

La extraña pasividad de los no implicados queda ilustrada en el proceder de los gobiernos, cuyas acciones reflejan la psicología humana colectiva. Aunque las Naciones Unidas adoptaron en 1948 una Convención sobre el Genocidio por la que se declaraba que era un delito, lo cierto es que la ONU nunca ha tomado medidas serias para prevenirlo, detenerlo o castigarlo, pese a las protestas presentadas ante sus organismos por los genocidios perpetrados en Bangladesh, Burundi, Camboya, Paraguay y Uganda. Ante la protesta presentada en el momento álgido del régimen de terror implantado por Idi Amin en

Uganda, la reacción del secretario general de la ONU fue solicitar al propio Amin que abriera una investigación. Estados Unidos ni siquiera se cuenta entre los países que ratificaron la Convención sobre el Genocidio de la ONU.

Ishi, el último superviviente indio de la tribu de los yahi en el norte de California. Esta fotografía lo muestra al borde de la inanición y atemorizado el 29 de agosto de 1911, el día de su aparición, tras permanecer oculto durante cuarenta y un años en un remoto cañón. Entre 1853 y 1870, la mayoría de los miembros de su tribu fueron aniquilados por los colonos blancos. En 1870, dieciséis supervivientes de la masacre se refugiaron en las laderas del monte Lassen, donde vivieron como cazadores-recolectores. En noviembre de 1908, cuando solo quedaban cuatro de ellos, unos topógrafos descubrieron su campamento y les arrebataron sus herramientas, sus ropas y las provisiones que guardaban para el invierno. A raíz de aquel encuentro murieron tres yahi (la madre y la hermana de Ishi y un anciano). Ishi vivió solo durante tres años, hasta que, incapaz de resistir, emprendió el camino hacia la civilización de los blancos con el temor de ser linchado. En realidad permaneció en el museo de la Universidad de California en San Francisco y murió de tuberculosis en 1916. La fotografía pertenece a los archivos del Museo de Arqueología Robert Lowie, Universidad de California, Berkeley.

¿Se debe esta insólita impasibilidad a que no sabíamos nada sobre los genocidios que estaban ocurriendo ni podíamos averiguar nada al respecto? La respuesta es un rotundo no: numerosos genocidios de las décadas de 1960 y 1970 tuvieron gran repercusión en su momento, incluidos los de Bangladesh, Brasil, Burundi, Camboya, Timor Oriental, Guinea Ecuatorial, Indonesia, Líbano, Paraguay, Ruanda, Sudán, Uganda y Zanzíbar. (Las víctimas superaron el millón en Bangladesh y en Camboya). Por ejemplo, en 1968, el gobierno brasileño archivó las acusaciones contra ciento treinta y cuatro de los setecientos funcionarios del Servicio de Protección India por los desmanes cometidos contra las tribus indias de la Amazonia. Entre los cargos pormenorizados en el informe Figueiredo, de cinco mil ciento quince páginas, que fue realizado por el fiscal general de Brasil y presentado en una conferencia de prensa por el ministro del Interior, se enumeraban los siguientes: empleo de dinamita, metralletas y azúcar mezclada con arsénico para eliminar a los indios, propagación intencionada de la viruela, la gripe, la tuberculosis y el sarampión; secuestros de niños indios para utilizarlos como esclavos, y contratación de asesinos

profesionales por parte de las empresas constructoras. La prensa estadounidense y británica se hizo eco del informe Figueiredo, sin que por ello hubiera ninguna reacción considerable.

Cabría concluir que a la mayoría de las personas no les importan las injusticias cometidas contra otros o piensan que no es asunto suyo. Sin duda, esto forma parte de la explicación, pero hay más.

Muchas personas toman partido apasionadamente contra algunas injusticias, como el régimen de apartheid sudafricano; ¿por qué no lo hacen cuando se trata del genocidio? Esta pregunta fue acusadoramente lanzada a la Organización de Estados Africanos por los hutus de Burundi, donde los tutsis asesinaron entre ochenta mil y doscientos mil miembros de su etnia en 1972: «El apartheid tutsi se ha implantado con mayor brutalidad que el apartheid de Vorster, más inhumanamente que el colonialismo portugués. Salvo el movimiento nacionalsocialista de Hitler, no tiene parangón en la historia del mundo. Y los pueblos de África se quedan callados. Los jefes de Estado africanos reciben a su ejecutor, Micombero [el presidente de Burundi, de la etnia tutsi], y le estrechan la mano en un saludo fraternal. Señores jefes de Estado: si desean ayudar a los pueblos africanos de Namibia, Zimbabwe, Angola, Mozambique y Guinea-Bissau a liberarse de sus opresores blancos, no tienen derecho a permitir que los africanos asesinen a otros africanos… ¿Están esperando a que todo el grupo étnico hutu de Burundi sea exterminado antes de alzar sus voces?».

Con objeto de comprender la impasibilidad de las partes no implicadas, debemos analizar la reacción de las víctimas supervivientes. Los psiquiatras que han estudiado a los testigos de algún genocidio, como los supervivientes de Auschwitz, describen su reacción como un «entumecimiento psicológico». La mayoría de nosotros hemos experimentado el intenso y

duradero dolor que produce la muerte natural de amigos o parientes queridos aunque no la presenciemos. Es prácticamente imposible imaginar cómo la intensidad de ese dolor se multiplica cuando alguien se ve obligado a observar de cerca el salvaje asesinato de muchos amigos y familiares queridos. El sistema de creencias de los supervivientes, que prohibía una brutalidad de tal índole, queda implícitamente destrozado, y aquellos se consideran seres despreciables, pues de otro modo no se explican por qué han sido elegidos para un destino tan cruel; además, el hecho de haber sobrevivido a los compañeros despierta un sentimiento de culpa. El dolor psicológico agudo entumece del mismo modo que el dolor físico: es la única manera de sobrevivir y no perder la razón. Personalmente, he tenido la ocasión de contemplar estos efectos en un pariente que estuvo internado dos años en Auschwitz y que durante las siguientes décadas era prácticamente incapaz de llorar.

En lo tocante a la reacción de los asesinos, aquellos cuyo código ético establece una distinción entre «nosotros» y «ellos» pueden llegar a sentirse orgullosos, pero aquellos educados con un código ético universal quizá compartan la sensación de entumecimiento de las víctimas, exacerbada en su caso por el sentimiento de culpa. Cientos de miles de estadounidenses que combatieron en Vietnam han sufrido ese entumecimiento. Incluso los descendientes de los perpetradores de los genocidios —libres de toda responsabilidad individual— pueden ser acosados por un sentimiento colectivo de culpa, el cual sería la imagen especular de, la estigmatización colectiva de las víctimas que define el genocidio. Con objeto de atenuar el sentimiento y asesinos que lo experimentan directamente. Pero también puede dejar profundas cicatrices en aquellos que lo conocen a través de fuentes indirectas, como los hijos de los supervivientes de Auschwitz o los psicoterapeutas que tratan a los veteranos de Vietnam. Los terapeutas, que han recibido una formación

profesional encaminada a prepararles para escuchar las peores miserias humanas, a menudo no soportan el relato de los revulsivos recuerdos de las personas que han estado implicadas en un genocidio. Si los profesionales a los que se paga para escuchar no lo soportan, ¿quién puede culpar a los profanos por negarse a prestar oídos?

Veamos cuál fue la reacción de Robert Jay Lifton, un psiquiatra estadounidense con amplia experiencia con supervivientes de situaciones extremas, al entrevistar a los supervivientes del lanzamiento de la bomba A sobre Hiroshima: «… así, en lugar de tratar con el "problema de la bomba atómica", me vi enfrentado a los brutales pormenores de la experiencia real de los seres humanos que estaban sentados frente a mí. Descubrí que cuando concluía una de esas primeras entrevistas, me quedaba profundamente conmocionado y emocionalmente desgastado. Pero muy pronto, al cabo de unos días, de hecho, advertí un cambio en mis reacciones. Estaba escuchando descripciones de los mismos horrores, pero ya no me producían un efecto tan fuerte. Esta experiencia fue una inolvidable demostración de la "desconexión psíquica" que, según veremos, caracteriza todos los aspectos de la exposición a la bomba atómica…».

¿Qué genocidios podemos esperar del *Homo sapiens* en el futuro? Sobran razones para el pesimismo. El mundo abunda en zonas problemáticas que parecen terreno abonado para el genocidio: Sudáfrica, Irlanda del Norte, Yugoslavia, Sri Lanka, Nueva Caledonia y Oriente Medio, por mencionar tan solo algunas. Los gobiernos totalitarios partidarios del genocidio parecen irrefrenables. El armamento moderno permite aniquilar a un número inigualado de víctimas, asesinar sin necesidad de quitarse la chaqueta y la corbata, e incluso efectuar un genocidio universal de la raza humana.

Al mismo tiempo, creo vislumbrar razones para un moderado optimismo que nos permita esperar un futuro menos sangriento que el pasado. Hay muchos países donde conviven gentes de diferentes razas, religiones y grupos étnicos, con distintos grados de justicia, social, pero, al menos, sin caer en el asesinato; por ejemplo, Suiza, Bélgica, Papúa Nueva Guinea, Fiyi e incluso el Estados Unidos postIshi. Algunos genocidios se han conseguido detener, reducir o prevenir en virtud de los esfuerzos o de la reacción anticipada de terceras partes. Incluso el exterminio de los judíos a manos de los nacionalsocialistas, el caso de genocidio que consideramos más eficaz e implacable, se desbarató en Dinamarca, Bulgaria y en todos los países ocupados donde el líder religioso de la confesión dominante denunció públicamente la deportación de los judíos antes o al poco tiempo de que comenzara. Otro signo esperanzador es que la facilidad para viajar, la televisión y la fotografía nos permiten ver a otros pueblos que habitan a miles de kilómetros de distancia y comprobar que son como nosotros. Por mucho que reneguemos de la tecnología del siglo XX, es innegable que la engañosa barrera entre «nosotros» y «ellos» es la que posibilita que se cometan genocidios. En tanto que el genocidio se consideraba socialmente aceptable, e incluso admirable, en el mundo previo a los primeros contactos, la moderna difusión de la cultura internacional y del conocimiento de los pueblos distantes está destruyendo las bases que lo justifican.

Ahora bien, el riesgo del genocidio no desaparecerá en tanto nos neguemos a comprenderlo y nos engañemos pensando que solo algunos locos pervertidos pueden caer en ese delito. Nadie niega que es difícil no insensibilizarse al leer sobre este tema. Es difícil imaginar cómo nosotros mismos, u otras personas agradables y normales que conocemos, podríamos llegar a asesinar a personas indefensas mirándolas cara a cara. Personalmente, casi llegué a comprenderlo cuando un viejo

amigo me relató una matanza genocídica en la que participó en el bando de los asesinos:

Kariniga es un afable tudawhe que trabajó conmigo en Nueva Guinea, juntos vivimos situaciones muy arriesgadas, compartimos miedos y triunfos, y yo le estimaba y admiraba. Una tarde, cuando hacía cinco años que nos conocíamos, Kariniga me contó un episodio de su juventud. Los tudawhe llevaban muchos años enfrentados a los daribi, habitantes del pueblo vecino. Ambas tribus eran muy semejantes a mis ojos, pero Kariniga había llegado a ver a los daribi como la personificación del mal. Con una serie de emboscadas, los daribi lograron eliminar a numerosos tudawhe, el padre de Kariniga entre ellos, sumiendo a los supervivientes en la desesperación. Una noche, todos los hombres tudawhe rodearon el pueblo de los daribi y le prendieron fuego; cuando los adormilados daribi salieron torpemente de sus cabañas, los acribillaron con sus lanzas. Algunos daribi lograron escapar y esconderse en la selva, si bien durante las siguientes semanas, los tudawhe los persiguieron y mataron a casi todos. No obstante, el gobierno australiano se hizo con el control de la situación y puso fin a la cacería antes de que Kariniga pudiera atrapar al asesino de su padre.

Desde aquella tarde, me he sorprendido muchas veces recordando los espeluznantes detalles de ese relato, el brillo en los ojos de Kariniga cuando me hablaba de la matanza cometida al amanecer, de esos momentos intensamente gratificantes en los que consiguió clavar su lanza en el cuerpo de algunos de los asesinos de su pueblo, y sus lágrimas de rabia y frustración por no haber conseguido matar al asesino de su padre, a quien aún confiaba en envenenar algún día. Aquella tarde pensé que había llegado a comprender cómo una buena persona podía verse abocada al asesinato. El potencial para el genocidio que las circunstancias hicieron aflorar en Kariniga está dentro de todos

nosotros. A medida que el crecimiento de la población mundial agudiza los conflictos entre y dentro de las sociedades, los humanos sentirán un impulso más imperioso a matarse entre sí y contarán con armas más efectivas para hacerlo. Escuchar relatos de primera mano de genocidios es insoportablemente doloroso. Pero si continuamos inhibiéndonos y evitando escuchar, ¿cuándo nos llegará el turno de convertirnos en asesinos o en víctimas?

POLÍTICA INDIA DE ALGUNOS ESTADOUNIDENSES FAMOSOS

George Washington, presidente de Estados Unidos: «Los objetivos inmediatos son la total destrucción y devastación de sus poblados. Será esencial destrozar sus cosechas en los campos e impedir que planten otras».

Benjamín Franklin: «Si es el designio de la Providencia extirpar a estos salvajes con objeto de dar paso a los cultivadores de la tierra, no parece improbable que el ron sea el medio señalado».

Thomas Jefferson, presidente de Estados Unidos: «Esa infortunada raza, a la que con tan arduo esfuerzo hemos intentado salvar y civilizar, ha justificado con su inesperada deserción y sus feroces barbaridades que se la extermine, y ahora aguarda nuestra decisión sobre su destino».

John Quincy Adams, presidente de Estados Unidos: «¿Qué derecho tiene el cazador sobre un bosque de mil millas que ha recorrido accidentalmente en busca de presas?».

James Monroe, presidente de Estados Unidos: «El cazador y el estado salvaje requieren para mantenerse una extensión de territorio mayor de lo que es compatible con el progreso y las justas exigencias de la vida civilizada… y deben someterse a esta».

Andrew Jackson, presidente de Estados Unidos: «No poseen ni la inteligencia, ni la industria, ni las costumbres morales, ni el deseo de mejorar que son esenciales para cualquier cambio

favorable de su condición. Establecidos entre una raza distinta y superior, y sin apreciar las causas de su inferioridad ni intentar controlarlas, deben necesariamente rendirse a la fuerza de las circunstancias y desaparecer sin tardanza».

John Marshall, secretario de Justicia: «Las tribus de indios que habitaban este país eran salvajes, cuya ocupación era la guerra y cuya subsistencia se extraía de los bosques… La ley que regula, y en general debe regular, las relaciones entre el conquistador y el conquistado era imposible de aplicar a un pueblo en tales circunstancias. El descubrimiento [de América por los europeos] otorgó el derecho exclusivo de abolir el título de propiedad de los indios, ya fuera mediante la compra o mediante la conquista».

William Henry Harrison, presidente de Estados Unidos: «¿Debe una de las mejores porciones del planeta permanecer en estado de naturaleza, en manos de un puñado de salvajes desharrapados, cuando parece destinada por el Creador a dar sustento a una gran población y ser un centro de civilización?».

Theodore Roosevelt, presidente de Estados Unidos: «El colono y el pionero, en el fondo, han tenido la justicia de su parte; este gran continente no podría haberse mantenido como una mera reserva de caza de los miserables salvajes».

Philip Sheridan, general: «Los únicos indios buenos que he visto en mi vida estaban muertos».

Quinta parte

INVIRTIENDO LA HISTORIA DEL PROGRESO DE LA NOCHE A LA MAÑANA

En la actualidad, nuestra especie se encuentra en la cúspide de su fuerza numérica, de su expansión geográfica, de su poder y de la extracción de productividad a la porción de la Tierra que domina. Todo esto es motivo de alegría, pero no lo es tanto que, además, estemos en camino de invertir esos avances en mucho menos tiempo del que nos costó crearlos. El poder de la humanidad se ha convertido en una amenaza para su propia existencia. No sabemos si saltaremos por los aires en cualquier momento o si nos iremos consumiendo poco a poco a causa del calentamiento de la atmósfera, la contaminación, la destrucción del hábitat, el aumento de la población, la disminución de los alimentos y el exterminio de otras especies que constituyen nuestra fuente básica de recursos. ¿Son estos peligros fenómenos nuevos, surgidos a raíz de la revolución industrial, como suele suponerse?

Es una creencia muy extendida que las especies en estado de naturaleza viven en equilibrio entre sí y con el medio ambiente. Los depredadores no exterminan a sus presas y los herbívoros no destruyen la vegetación. Según este punto de vista, los humanos somos la única especie inadaptada. De ser cierto, la naturaleza no podría enseñarnos ninguna lección.

Esta perspectiva encierra cierta dosis de verdad, en tanto que, en condiciones naturales, las especies solo se extinguen con tanta rapidez como las estamos exterminando en la actualidad en raras excepciones. Una de esas circunstancias insólitas se produjo hace sesenta y cinco millones de años, cuando, posiblemente a causa de la colisión con un asteroide, los dinosaurios desaparecieron de la Tierra. Puesto que la multiplicación evolutiva de las especies es un proceso muy lento, es obvio que las extinciones por causas naturales también deben de serlo, pues de otro modo la Tierra se habría despoblado hace mucho tiempo. Dicho de otro modo, las especies vulnerables

son eliminadas a un ritmo más rápido que las mejor dotadas, y son estas las que perviven en la naturaleza.

No obstante, esta conclusión general aún deja numerosos e instructivos ejemplos de extinciones de especies provocadas por otras especies. Casi todos los casos conocidos combinan dos elementos. En primer lugar, la llegada de nuevas especies depredadoras a entornos que hasta entonces no habían ocupado, donde encuentran presas no familiarizadas con su presencia. Para el momento en que se alcanza un nuevo equilibrio ecológico, algunas de las especies de presas pueden haber sido exterminadas. En segundo lugar, los perpetradores de esos exterminios resultan ser los llamados depredadores generalistas, los cuales, en lugar de especializarse en una sola especie de presas, se alimentan indistintamente de diferentes especies. De tal suerte, aun cuando exterminen a algunas de sus presas, los predadores sobreviven al cambiar su fuente de alimentación.

Este tipo de exterminios son frecuentes cuando los humanos transfieren intencionada o accidentalmente a una especie de una parte del planeta a otra. Las ratas, los gatos, los cerdos, las hormigas e incluso las serpientes se cuentan entre las especies depredadoras que han sido trasladadas de hábitat. Por ejemplo, durante la Segunda Guerra Mundial, una serpiente arborícola autóctona de la región australiana fue accidentalmente transportada por los barcos y aviones de guerra a la isla de Guaní, del Pacífico, hasta entonces desprovista de serpientes. Este depredador ya ha exterminado o llevado al borde de la extinción a la mayoría de las especies de aves autóctonas de Guaní, que no habían tenido la oportunidad de desarrollar defensas conductuales contra las serpientes. Pese a haber eliminado virtualmente todas las aves que le sirven de presa, la serpiente no se encuentra en peligro, puesto que puede redirigir sus ataques hacia las ratas, ratones y lagartos. Otro ejemplo es el de los gatos y zorros introducidos en Australia por los humanos,

que han eliminado a los pequeños marsupiales y a las ratas autóctonas del continente sin poner en peligro su supervivencia, ya que siempre pueden recurrir a los abundantes conejos y a otras presas.

Los humanos constituimos el ejemplo más destacado de los predadores generalistas, por cuanto nuestra alimentación es muy variada e incluye desde caracoles y algas hasta ballenas, setas y fresas. De tal modo, si abusamos del consumo de una especie hasta llegar a extinguirla, nos basta con cambiar de fuente de alimentación. Por ello, la llegada de los humanos a zonas del planeta deshabitadas siempre ha desencadenado una oleada de extinciones. El dodo, cuyo nombre se ha convertido en sinónimo de extinción, habitaba en la isla Mauricio, la mitad de cuyas especies de aves terrestres y pacustres se extinguieron después del descubrimiento de la isla en 1507. Los dodos, en concreto, eran aves comestibles de gran tamaño, que no volaban y constituían presas fáciles para los hambrientos marinos. Las especies de aves hawaianas también murieron en masa a raíz del descubrimiento de Hawai por los polinesios hace mil quinientos años, y el mismo destino corrieron las especies de grandes mamíferos americanos cuando los indios ancestrales arribaron a esas tierras hace once mil años. La mejora de la tecnología aplicada a la caza también ha producido oleadas de extinciones en territorios ocupados por los humanos desde hacía largo tiempo. Por ejemplo, las poblaciones salvajes de órix árabes, bellos antílopes de Oriente Medio, sobrevivieron un millón de años a las cacerías de los hombres, pero sucumbieron ante los rifles de gran potencia en 1972.

La tendencia de los humanos a exterminar especies individuales de presas y luego desviar sus actividades cinegéticas hacia otras presas posee numerosos precedentes entre los animales. ¿Existe también algún antecedente de la destrucción de todos los recursos básicos de una especie, hasta el punto de

producir su propia extinción? Este caso es muy poco frecuente, puesto que la densidad de las poblaciones animales está regulada por numerosos factores que tienden a limitar la tasa de natalidad y a aumentar la de mortalidad siempre que la población se vuelve demasiado numerosa en relación con su fuente de alimentos, o a producir el efecto contrario cuando la especie corre peligro de extinción. Por ejemplo, la mortalidad derivada de factores externos como los depredadores, las enfermedades, los parásitos y las hambrunas tiende a aumentar cuando se alcanza una densidad de población elevada. Los altos niveles de densidad poblacional también promueven respuestas en los propios animales, como el infanticidio, la posposición de la reproducción y el aumento de la» agresiones. Este tipo de respuestas, sumadas a la acción de los facto res externos, suelen reducir la población animal y aliviar la presión sobre sus recursos antes de que estos se agoten.

No obstante, se han dado casos en que una población animal ha provocado su propia extinción con sus hábitos alimentarios. La progenie de los veintinueve renos introducidos en 1944 en la isla de Si. Matthew, del mar de Bering, nos brinda un ejemplo. En 1963, los renos se habían multiplicado hasta alcanzar la cifra de seis mil. Ahora bien, la fuente de alimentación de los renos son liquenes de lento crecimiento, que en St. Matthew no tenían la ocasión de regenerarse puesto que los renos no podían emigrar a otros campos de pasto, Cuando un invierno muy duro se abatió sobre la isla en 1963-1964, todos los renos murieron de hambre, a excepción de cuarenta y una hembras y un macho estéril, quedando una población sentenciada a muerte en una isla sembrada de millares de esqueletos. En la primera década de este siglo, la introducción de conejos en la isla de Lisianski, al oeste de Hawai, produjo efectos similares. Al cabo de un decenio, los conejos se habían extinguido después de devorar todas las plantas de la isla, salvo

dos dondiegos de día y una plantación de tabaco.

Estos y otros ejemplos de suicidios ecológicos semejantes tienen como protagonistas a poblaciones que de pronto se vieron libres de los factores que regulaban su densidad. Los conejos y los renos están por lo general sujetos a la amenaza de los depredadores, en tanto que los renos de las zonas continentales emplean las migraciones como válvula de seguridad, permitiendo que una zona recupere su vegetación. Pero en las islas de Lisianski y de St. Matthew no había depredadores y emigrar era imposible, por lo que los animales se reprodujeron sin control.

Al reflexionar sobre el tema se hace patente que la especie humana se ha liberado recientemente de los factores que controlaban su crecimiento. Hace mucho tiempo que eliminamos la amenaza de los depredadores; la medicina del siglo XX ha logrado reducir en buena medida la mortalidad debida a las enfermedades infecciosas; y algunas técnicas muy populares de control de la población, como el infanticidio, las guerras crónicas y la abstinencia sexual, se han vuelto socialmente inaceptables. Al ritmo de crecimiento actual, la población humana mundial se duplica cada treinta y cinco años. Cierto es que no es un ritmo de crecimiento tan rápido como el de los renos, que la isla Tierra es mayor que la isla de St. Matthew y que nuestros recursos son más elásticos que los líquenes (aunque algunos, como el petróleo, lo sean menos). Ahora bien, al margen de estas consideraciones cuantitativas, la conclusión cualitativa es la misma: ninguna población puede crecer indefinidamente.

Así pues, nuestro actual predicamento ecológico posee precursores en el mundo animal. Al igual que muchos depredadores generalistas, los humanos exterminamos a algunas de las especies que nos sirven de sustento al colonizar nuevos

entornos o mejorar nuestra capacidad de aniquilación. Tal como algunas poblaciones animales que rebasaron de pronto sus límites de crecimiento, los humanos corremos el riesgo de destruirnos a nosotros mismos al agotar nuestros recursos básicos. ¿Y qué decir de la teoría según la cual la humanidad vivió en un estado de relativo equilibrio ecológico hasta la revolución industrial y solo entonces emprendió el lamentable camino del exterminio de las especies y de la sobreexplotación del entorno? Esta fantasía rousseauniana volverá a ocuparnos en los tres siguientes capítulos de este libro.

En primer lugar, examinaremos la generalizada creencia en una antigua Edad de Oro, cuando unos supuestos nobles salvajes practicaban la ética de la conservación y vivían en armonía con la naturaleza. La realidad es que las extinciones en masa han coincidido con cada una de las expansiones del espacio vital de los humanos ocurridas en los últimos diez mil años, y posiblemente desde hace mucho más tiempo. Nuestra responsabilidad directa es obvia en el caso de las extinciones provocadas por las expansiones más recientes, cuya evidencia aún está fresca: la expansión de los europeos por todo el planeta desde 1492 y la colonización un poco más antigua de las islas de Oceanía por los nativos de la Polinesia y Madagascar. Las expansiones anteriores, en cuyo transcurso los humanos ocuparon América y Australia, también fueron acompañadas por extinciones en masa, aunque sus vestigios se han difuminado con el transcurso del tiempo y es difícil establecer sus verdaderas causas y efectos.

Pero no solo se trata de que la edad dorada esté empañada por una serie de extinciones en masa. Si bien es cierto que ninguna población humana numerosa se ha aniquilado a sí misma, ese ha sido el caso de los pobladores de algunas islas pequeñas, en tanto que mu chas grandes poblaciones han dañado sus recursos hasta el punto de provocar una catástrofe

económica. Los ejemplos más claros proceden de culturas aisladas, como la civilización anasazi y la isla de Pascua. Ahora bien, los factores ambientales también impulsaron los grandes cambios de la civilización occidental, incluidos los sucesivos hundimientos de la hegemonía de Oriente Medio, de los griegos y de los romanos. La conclusión es que el autodestructivo abuso del entorno, lejos de ser una invención moderna, ha representado uno de los impulsos básicos de la historia humana.

A continuación repasaremos los casos más destacados, espectaculares y controvertidos de las «extinciones en masa de la edad dorada». La mayoría de los grandes mamíferos de dos continentes, América del Norte y América del Sur, se extinguieron hace unos once mil años, coincidiendo con los primeros signos inequívocos de ocupación humana de América por los antecesores de los amerindios. Esa fue la mayor ampliación del territorio humano ocurrida desde que el *Homo erectus* salió de África para colonizar Europa y Asia hace un millón de años. La coincidencia temporal entre los primeros americanos y los últimos grandes mamíferos americanos, la falta de extinciones en masa en otros lugares del mundo hacia las mismas fechas, y las pruebas de que algunas de las bestias extinguidas eran presas habituales de los humanos, han dado origen a la denominada hipótesis de «la guerra relámpago en el Nuevo Mundo». De acuerdo con esta interpretación, la primera oleada de cazadores que se expandió desde Canadá hasta la Patagonia encontró animales de gran tamaño que veían a los humanos por primera vez y los exterminó a medida que avanzaba. Aunque los detractores de esta teoría son al menos tan numerosos como sus defensores, también intentaremos comprender este debate.

Por último, trataremos de realizar una estimación aproximada del número de especies que los humanos han llevado a la extinción. Comenzaremos con las cifras mejor

establecidas: las correspondientes a aquellas especies cuya extinción se produjo en tiempos modernos y está bien documentada, y en las que la búsqueda de supervivientes ha sido lo bastante exhaustiva como para demostrar que no existen. A continuación expondremos las estimaciones relativas a tres casos más inciertos: las especies modernas que no han sido avistadas desde hace tiempo y que pueden haberse extinguido sin que nadie lo advirtiera; las especies modernas que no fueron «descubiertas» ni nombradas, y las especies que los humanos exterminaron antes de que surgiera la ciencia moderna. Estos datos nos ayudarán a comprender los principales mecanismos de exterminio empleados por el hombre y el número de especies que probablemente exterminaremos durante el tiempo de vida de mis hijos si seguimos procediendo al ritmo actual.

17
Aquella supuesta edad dorada

> Todas y cada una de las partes de la tierra son sagradas para mi pueblo. Cualquier resplandeciente aguja de pino, cualquier ribera arenosa, la neblina en la oscuridad del bosque y cada insecto vibrante y zumbador es sagrado en la memoria y la experiencia de mi pueblo… El hombre blanco… es un extraño que viene por la noche y roba a la tierra todo lo que necesita. La tierra no es su hermana, sino su enemiga… Continuad ensuciando vuestro lecho y llegará la noche en que os ahogaréis en vuestros propios desperdicios.
>
> Extracto de la carta escrita por el jefe seattle de la tribu duwanish de indios americanos al presidente Franklin Pierce en 1855.

Los ecologistas, abrumados por los daños medioambientales de las sociedades industriales, suelen contemplar el pasado como una edad dorada. Cuando los europeos comenzaron a establecerse en América, el aire y las aguas de los ríos eran puros, el paisaje verde y las grandes praderas bullían de bisontes. Hoy día respiramos *smog*, pavimentamos la tierra y casi nunca tenemos la oportunidad de ver a un animal salvaje. Y lo peor aún está por venir. En la época en que mis hijos pequeños se jubilen, la mitad de las especies del mundo se habrán extinguido, el aire será radiactivo y los mares estarán impregnados de petróleo.

Dos razones muy simples dan cuenta de buena parte del creciente desastre al que nos vemos abocados: la capacidad para causar estragos de la tecnología moderna, mucho mayor que la de las hachas de piedra de nuestros antepasados, y el desmedido crecimiento de la población mundial. No obstante, también hay que tener en cuenta otro factor: el cambio de nuestras actitudes.

A diferencia de los actuales urbanitas, algunos pueblos preindustriales —como los duwanish, a cuyo jefe se cita al comienzo del capítulo— dependían de su entorno y lo reverenciaban. Todos conocemos múltiples anécdotas sobre los hábitos conservacionistas de esos pueblos. Tal como me explicó el miembro de una tribu de Nueva Guinea en cierta ocasión, «Es nuestra costumbre que si un cazador cobra una paloma avanzando en determinada dirección desde el pueblo, espere una semana antes de salir a cazar palomas, y emprenda el camino en la dirección opuesta». La complejidad de las políticas conservacionistas de los llamados pueblos primitivos empieza a revelársenos ahora. Por ejemplo, los bienintencionados expertos extranjeros han desertizado grandes zonas de África, zonas donde los pastores locales habían prosperado durante incontables milenios realizando migraciones anuales con objeto de preservar los pastos.

La nostálgica perspectiva del pasado que hasta hace muy poco yo compartía con la mayoría de mis colegas medioambientalistas forma parte de la tendencia humana a idealizar las épocas pasadas en muchos aspectos. Un renombrado exponente de esta perspectiva fue el filósofo francés dieciochesco Jean-Jacques Rousseau, cuyo *Discurso sobre el origen de la desigualdad* examinaba el proceso de degeneración de la humanidad desde la Edad de Oro hasta las miserias humanas que Rousseau veía a su alrededor. Cuando los exploradores europeos del siglo XVIII encontraban a pueblos preindustriales como los polinesios y los amerindios, estos se convertían en tema de charla de los salones europeos, donde se les idealizaba y se les tenía por «nobles salvajes» que seguían viviendo en la edad dorada, a salvo de la intolerancia religiosa, la tiranía política y la desigualdad social y otras maldiciones de la civilización.

Incluso hoy día, son muchos los que siguen considerando

que la época clásica de Grecia y Roma fue la Edad de Oro de la civilización occidental, cuando los griegos y los romanos a su vez se veían a sí mismos como el resultado de la degeneración de una edad dorada.

Aún puedo recitar de corrido aquellos versos del poeta romano Ovidio que memoricé en la clase de latín de mi décimo curso escolar, «aurea prima sata est aetas, quae vindice millo…»: «primero llegó la edad dorada, cuando los hombres eran honrados y justos por propia y libre voluntad». Ovidio proseguía comparando esas virtudes con la deslealtad y la belicosidad imperantes en su época. No me cabe duda de que los humanos que consigan sobrevivir en el caldo radiactivo del siglo XXII escribirán con pareja nostalgia sobre nuestra época, la cual, por comparación, les parecerá apacible.

Dada la generalizada creencia en la Edad de Oro, algunos descubrimientos recientemente realizados por los arqueólogos y los paleontólogos han sido recibidos con consternación. Ya no puede dudarse que las sociedades preindustriales exterminaron especies, destruyeron hábitats naturales y socavaron los cimientos de su propia existencia durante miles de años. Algunos de los ejemplos mejor documentados se refieren a los polinesios y a los indios americanos, los mismos pueblos citados con mayor frecuencia como modelos del conservacionismo. Ni que decir tiene que esta visión revisionista ha despertado una enconada controversia no solo en los círculos académicos, sino también entre el común de las gentes de Hawai, Nueva Zelanda y otras zonas con amplias minorías polinesias e indias. ¿Son estos nuevos «descubrimientos» un pieza más de la pseudociencia racista con la que los colonos blancos aspiran a justificar la desposesión de los pueblos indígenas? ¿Cómo reconciliar estos hallazgos con la evidencia sobre los hábitos conservacionistas de los pueblos preindustriales modernos? Si estos descubrimientos son correctos, ¿podemos utilizarlos como

historias de casos para ayudarnos a predecir el destino que nuestras propias políticas medioambientales pueden acarrearnos? ¿Encierran los novedosos hallazgos la clave de la explicación del misterioso hundimiento de algunas civilizaciones antiguas, como la maya y la de la isla de Pascua?

Antes de dar respuesta a estas controvertidas preguntas, tendremos que comprender la nueva evidencia que ha venido a refutar la existencia de una supuesta edad dorada del conservacionismo. En primer lugar, examinaremos la evidencia sobre las oleadas de exterminios y la destrucción de hábitats ocurridos en el pasado.

Cuando los colonizadores británicos comenzaron a establecerse en Nueva Zelanda a principios del siglo XIX, no encontraron mamíferos terrestres autóctonos, a excepción de los murciélagos. Esto no era de sorprender: Nueva Zelanda es una isla remota, demasiado alejada de los continentes como para poder ser alcanzada por los mamíferos no voladores. Sin embargo, al arar la tierra, los colonos hallaban huesos y cáscaras de huevo de un ave de gran tamaño ya extinguida, pero a la que los maoríes (los primeros pobladores de Nueva Zelanda) recordaban con el nombre de «moa». Los esqueletos completos de esta ave, alguno de muy escasa antigüedad puesto que todavía tenían restos de piel y de plumas, nos proporcionan una imagen bastante precisa de cómo eran los moas: aves semejantes a los avestruces, que se subdividían en docenas de especies que variaban entre las pequeñas, de «solo» 90 centímetros de altura y 18 kilos de peso, hasta las gigantes de 225 kilos y tres metros de altura. Sus hábitos alimentarios pueden inferirse del hallazgo de mollejas con ramitas y hojas de docenas de especies vegetales, lo que demuestra que eran herbívoros. Así pues, los moas eran el equivalente neozelandés de los grandes mamíferos herbívoros como los ciervos y los antílopes.

Los moas son las aves neozelandesas extinguidas mejor conocidas, pero los huesos fosilizados han permitido identificar al menos otras veintiocho especies desaparecidas antes de la llegada de los europeos. Entre ellas abundaban las aves no voladoras de gran tamaño, como un gran pato, una fúlica gigante y un ganso de enormes dimensiones. Estas aves no voladoras descendían de otras especies que habían volado hasta Nueva Zelanda y evolucionaron hasta perder los costosos músculos propulsores de las alas, innecesarios en una tierra donde no había mamíferos depredadores. Otras aves extinguidas, como el pelícano, el cisne, el cuervo gigante y el águila colosal, volaban con toda normalidad.

De hasta 14 kilos de peso, el águila fue con diferencia el ave de presa mayor y más poderosa que existía en el mundo. Empequeñecía incluso a la mayor ave de presa que vive en la actualidad, el águila harpía de la América tropical. El águila de Nueva Zelanda debió de ser el único predador capaz de atacar a los moas adultos. Aunque el peso de algunos moas era casi veinte veces superior al del águila, su posición bípeda les volvía vulnerables; el águila podría, por tanto, dejarles indefensos rompiéndoles las patas y luego matarlos picoteándoles la cabeza y el largo cuello; después pasaría varios días alimentándose del cadáver, como los leones que logran matar a una jirafa. Los hábitos de las águilas pueden explicar la abundancia de esqueletos descabezados de moas.

Hasta el momento solo nos hemos ocupado de los grandes animales extinguidos, pero los buscadores de fósiles de Nueva Zelanda también han descubierto huesos de animales pequeños del tamaño de los ratones y las ratas. Por el suelo se arrastraban o correteaban al menos tres especies de aves canoras no voladoras o con escasa capacidad para el vuelo, varios tipos de ranas, caracoles gigantes, muchos insectos gigantes semejantes al grillo y hasta del doble del peso de un ratón y extraños

murciélagos ratoniles de alas enroscadas que se desplazaban sobre las patas. Algunos de estos animales se habían extinguido en la época de la llegada de los europeos, mientras que otros sobrevivían en las pequeñas islas cercanas a Nueva Zelanda, aunque los fósiles muestran que en otros tiempos poblaban en grandes números la isla principal. En conjunto, todas estas especies hoy extinguidas, que habían evolucionado en un medio aislado, proporcionaron a Nueva Zelanda los equivalentes ecológicos de los mamíferos no voladores de los continentes que no pudieron llegar hasta la isla: moas en lugar de ciervos, gansos y fúlicas no voladoras en lugar de conejos, grandes grillos, pequeñas aves canoras y murciélagos en lugar de ratones y águilas colosales en lugar de leopardos.

El testimonio fósil y bioquímico indica que los ancestros de los moas llegaron a Nueva Zelanda hace millones de años. ¿Por qué y cuándo llegaron a extinguirse después de una historia tan prolongada? ¿Qué desastre pudo terminar con especies tan diversas como los grillos, las águilas, los patos y los moas? Y más específicamente, ¿estaban vivas todas estas extrañas criaturas cuando los ancestros de los maoríes llegaron a Nueva Zelanda hacia el año 1000?

Cuando visité Nueva Zelanda por primera vez, en 1966, me explicaron que los moas se habían extinguido a consecuencia de un cambio climático y que las especies de moas supervivientes que los maoríes tal vez llegaron a ver estarían, por así decirlo, dando sus últimas boqueadas. Los neozelandeses creían firmemente que los maoríes eran conservacionistas y no habían exterminado a los moas. Nadie pone en duda que los maoríes, como otros polinesios, empleaban utensilios de piedra, vivían sobre todo de la agricultura y la pesca y carecían de la capacidad destructiva característica de las sociedades industriales modernas. Como mucho, se suponía, los maoríes podrían haber precipitado la extinción de unas poblaciones animales que ya

estaban en grave peligro. Sin embargo, tres tipos de descubrimientos han dado al traste con esta convicción.

En primer lugar, gran parte de Nueva Zelanda estuvo cubierta por glaciares y por la tundra durante la última glaciación, que concluyó hace unos diez mil años. Desde entonces, el clima de Nueva Zelanda se ha dulcificado notablemente, las temperaturas han ascendido y han crecido magníficos bosques. Los últimos moas murieron con el estómago lleno, disfrutando del mejor clima que habían conocido en decenas de miles de años.

En segundo lugar, la datación mediante radiocarbono de los huesos de aves hallados en yacimientos de épocas maoríes demuestra que todas las especies conocidas de moas seguían abundando cuando los maoríes arribaron a la isla, como también los gansos, patos, cisnes, águilas y otras aves que solo se conocen por los fósiles. En pocos siglos, los moas y la mayoría de las aves se extinguieron. Sería una coincidencia inverosímil que los individuos de decenas de especies que habían ocupado Nueva Zelanda durante millones de años acertaran a escoger el preciso momento geológico de la llegada de los humanos para expirar en masa.

Por último, se conocen más de cien yacimientos arqueológicos de grandes dimensiones —algunos de muchas hectáreas— donde los maoríes descuartizaron innumerables moas, los cocinaron en hornos de barro y se deshicieron de los despojos. La carne les servía de alimento, la piel para confeccionar ropas, los huesos para fabricar anzuelos y joyas y los huevos como vasijas para guardar agua. Durante el siglo XIX se extrajeron de estos yacimientos grandes cargamentos de huesos de moas. Se estima que el número de esqueletos de moas localizados en los yacimientos conocidos de cazadores maoríes se sitúa entre los cien mil y los quinientos mil, una cifra unas diez

veces superior a la población viva de moas que existió en Nueva Zelanda en cualquier momento concreto. Los maoríes debieron de cazar a los moas durante muchas generaciones.

En consecuencia, se ha hecho evidente que los maoríes exterminaron a los moas, en parte mediante la caza, en parte robándoles huevos de sus nidos, y también, probablemente, al deforestar algunas zonas habitadas por esa especie. Cualquiera que haya recorrido las escarpadas montañas de Nueva Zelanda recibirá esta información con incredulidad. Pensemos en las fotografías de propaganda turística de la tierra de los fiordos neozelandesa, con sus empinadísimas gargantas de 300 metros de profundidad, donde se recogen 10 metros cúbicos de agua de lluvia al año y los inviernos son fríos y duros. Incluso hoy día, los cazadores profesionales armados con rifles telescópicos que se desplazan en helicóptero no consiguen controlar a los ciervos de las montañas. ¿Cómo es posible que unos cuantos miles de maoríes que habitaban en isla del Sur e isla Stewart exterminaran a los moas cazándolos con la sola ayuda de hachas de piedra y garrotes?

Hay que tener en cuenta una diferencia fundamental entre los ciervos y los moas: los ciervos se han adaptado a huir de los cazadores humanos durante decenios de miles de años, en tanto que los moas no habían visto a los humanos hasta la llegada de los maoríes. Al igual que los ingenuos animales que pueblan en la actualidad las islas Galápagos, es muy probable que los moas fueran lo bastante mansos como para permitir que un cazador se les acercara y les matara de un garrotazo. A diferencia de los ciervos, es posible que los moas se reprodujeran a un ritmo tan lento como para llegar a desaparecer de un valle que fuera visitado por un grupo de cazadores cada dos años. Ese es precisamente el caso del mamífero de mayor tamaño que sobrevive en Nueva Guinea, un canguro arborícola de los remotos montes Bewani. En las zonas pobladas por los

humanos, los canguros arborícolas tienen hábitos nocturnos y son extremadamente asustadizos, lo que, unido al hecho de que vivan en los árboles, los convierte en presas más escurridizas que los moas. A pesar de ello, y pese a la escasa ocupación humana de los montes Bewani, el efecto acumulado de las ocasionales partidas de caza —una visita a cada valle cada siete años— ha bastado para llevar a este canguro al borde de la extinción. A la vista de lo ocurrido con los canguros arborícolas, no es difícil entender el destino de los moas.

Además de los moas, las demás especies de aves de Nueva Zelanda estaban vivas cuando los maoríes desembarcaron en esas costas, pero unos siglos después habían desaparecido. Las de mayor tamaño —el cisne, el pelícano, el ganso y la fúlica no voladores— servían como alimento a los cazadores humanos, en tanto que el águila gigante tal vez fue exterminada en defensa propia. ¿Cómo reaccionaría el águila, especializada en mutilar y matar a presas bípedas de entre 90 centímetros y tres metros de altura al ver a los maoríes, cuya altura media era de 1,80 metros? Aún hoy, las águilas de Manchuria entrenadas para la caza matan de vez en cuando a sus cuidadores humanos, y estas águilas son minúsculas comparadas con las de Nueva Zelanda, que estaban previamente adaptadas para ser asesinas de hombres.

Con todo, ni la defensa propia ni la caza pueden explicar la rápida desaparición de las peculiares especies de grillos, caracoles, reyezuelos y murciélagos de Nueva Zelanda. ¿Por qué desaparecieron tantas de esas especies y otras solo sobrevivieron en algunas islas próximas a la costa? La deforestación puede ser parte de la explicación, pero el motivo fundamental fueron otros cazadores que los maoríes llevaron consigo a Nueva Zelanda, ya fuera intencionada o accidentalmente: las ratas. Al igual que los moas estaban indefensos ante los humanos por haber evolucionado sin necesidad de adaptarse a su presencia, tampoco

los pequeños animales insulares habrían desarrollado defensas contra las ratas, inexistentes en su hábitat. Sabemos que las especies de ratas difundidas por los europeos en la época moderna desempeñaron un papel básico en el exterminio de numerosas especies de aves en Hawai y otras islas oceánicas donde no existían previamente. Por ejemplo, cuando en 1962 las ratas al fin llegaron a la isla de Big South Cape, próxima a Nueva Zelanda, bastaron tres años para que aniquilaran o diezmaran las poblaciones de ocho especies de aves y una de murciélagos. Esa es la explicación de que numerosas especies neozelandesas habiten exclusivamente en las islas donde no hay ratas, pues solo allí pudieron sobrevivir cuando las ratas que introdujeron los maoríes invadieron Nueva Zelanda.

Así pues, cuando los maoríes arribaron a las costas de Nueva Zelanda hallaron un medio ecológico intacto poblado por criaturas extrañas hasta el punto de que, sin duda, las tomaríamos por seres de ciencia ficción si sus huesos fosilizados no estuvieran ahí para demostrarnos que existieron en la realidad. La escena era lo más semejante a lo que podríamos ver al llegar a otro planeta fértil en el que se hubiera desarrollado la vida. En poco tiempo, buena parte de esa comunidad se había hundido en un holocausto biológico, en tanto que parte de los supervivientes perecieron en el segundo holocausto, acaecido tras la llegada de los europeos. El resultado final es que la Nueva Zelanda actual posee alrededor de la mitad de las especies de aves conocidas por los maoríes, y que muchos de los supervivientes se encuentran en peligro de extinción o confinados en islas donde se introdujeron pocos mamíferos destructivos. Unos cuantos siglos de caza han bastado para terminar con la historia de millones de años de los moas.

Nueva Zelanda no es un caso único, pues en todas las remotas islas del pacífico estudiadas por los arqueólogos en los últimos tiempos se han hallado huesos de numerosas especies de aves

extinguidas en los asentamientos de los primeros colonos, lo que demuestra que la extinción de las aves y la colonización humana estuvieron relacionadas de algún modo. Los paleontólogos Storrs Olson y Helen James, de la Smithsonian Institution, han identificado en las principales islas del archipiélago hawaiano, fósiles de especies de aves que desaparecieron durante la colonización polinesia que dio comienzo hacia el año 500. Entre los fósiles no solo hay pequeños pipis relacionados con especies que aún viven, sino también extraños gansos e ibis no voladores que no poseen ningún pariente próximo entre las especies vivas. Las islas Hawai ya eran notorias por las extinciones de aves que siguieron al asentamiento europeo, pero nada se supo de la oleada de extinciones previa hasta que Olson y James publicaron los resultados de sus estudios en 1982. Las extinciones conocidas de aves hawaianas ocurridas antes de la llegada del capitán Cook ascienden, como mínimo, a la increíble cifra de cincuenta especies, casi la décima parte de las especies que habitan en América del Norte.

Con esto no se pretende decir que la caza fuera la causa de la desaparición de todas estas aves de Hawai. Aunque es probable que los gansos, como los moas, sí se extinguieran a consecuencia de los abusos de la caza; las pequeñas aves canoras seguramente fueron eliminadas por las ratas que llegaron con los primeros hawaianos o perecieron como resultado de la deforestación orientada a roturar los campos. Asimismo, se han encontrado aves extinguidas en los yacimientos arqueológicos de los antiguos polinesios de las islas de Tahití, Fiyi, Tonga, Nueva Caledonia, y en los archipiélagos de las Marquesas, las Chatham, las Cook, las Salomón y las Bismarck.

Especial atención merece el intrigante encuentro entre aves y polinesios ocurrido en la isla de Henderson, un remotísimo montículo de tierra situado en el Pacífico tropical a unos 200 kilómetros al este de la isla de Pitcairn, famosa por su

aislamiento. (Recordemos que Pitcairn es un lugar tan remoto que los amotinados del *Bounty*, que arrebataron el mando al capitán Bligh, vivieron allí, olvidados por el mundo, durante dieciocho años, hasta que la isla fue redescubierta). Henderson es una isla coralífera cubierta por la selva y de escarpada superficie, totalmente inadecuada para la agricultura; en consecuencia, está deshabitada, como lo ha estado desde que los europeos la avistaron por primera vez en 1606. Por ello, se cita a menudo como el hábitat natural más salvaje y libre de la influencia de los humanos que hay en el mundo.

De tal suerte, fue una verdadera sorpresa que Olson y otro paleontólogo, David Steadman, identificaran hace poco los huesos de dos especies de palomas grandes y otra de palomas pequeñas, así como de tres especies de aves marinas, todas ellas extinguidas entre los últimos quinientos y ochocientos años. Esas especies, u otras muy próximas, ya habían sido identificadas en yacimientos arqueológicos de diversas islas polinesias habitadas, donde los humanos fueron a todas luces el motivo de su extinción. La manifiesta contradicción planteada por el supuesto exterminio de estas aves en una isla deshabitada, y en apariencia inhabitable, se resolvió al descubrir varios asentamientos polinesios con cientos de objetos, lo que demuestra que la isla de Henderson sí estuvo ocupada por los polinesios durante varios siglos. Además de los huesos de las seis especies extinguidas, en esos yacimientos también se hallaron huesos de otras especies de aves que han sobrevivido hasta nuestros días, y espinas de numerosos tipos de peces.

Debe deducirse, por tanto, que los antiguos colonizadores polinesios de la isla de Henderson basaban su subsistencia en las palomas, las aves marinas y el pescado, hasta que diezmaron las poblaciones de pájaros, eliminando su fuente de alimentación, y murieron de hambre o abandonaron la isla. En el Pacífico hay, cuando menos, otras once islas «misteriosas», las cuales, aunque

deshabitadas en los tiempos en que fueron descubiertas por los europeos, contienen el testimonio arqueológico indicativo de que los polinesios las habían ocupado en épocas pasadas. Algunas de ellas estuvieron habitadas durante varios siglos, hasta que la población humana se extinguió o las abandonó. Todas estas islas son pequeñas y poco adecuadas para la agricultura, por lo que sus pobladores humanos dependían básicamente de la caza de aves y otros animales. Dada la evidencia generalizada de la sobreexplotación de los animales salvajes por los antiguos polinesios, quizá Henderson no sea la única de las islas misteriosas que se convirtieron en cementerios de las poblaciones humanas cuando estas destruyeron sus recursos básicos.

Para evitar que nadie se forme la impresión de que los exterminios causados por los polinesios constituyen un caso único entre los pueblos preindustriales, ahora saltaremos sobre casi medio planeta para ocuparnos de la cuarta isla mayor del mundo, Madagascar, situada en el océano índico, frente a la costa de África. Cuando los exploradores portugueses arribaron a Madagascar hacia 1500, descubrieron que la isla ya estaba ocupada por un pueblo al que hoy se denomina malgache. Por su situación geográfica, cabría esperar que la lengua hablada en Madagascar estuviera relacionada con las lenguas africanas habladas a tan solo 320 kilómetros al oeste, en el litoral mozambiqueño. Sin embargo, la inaudita realidad es que pertenece a un grupo de lenguas habladas en la isla indonesia de Borneo, situada en la margen opuesta del océano Indico, a miles de kilómetros hacia el nordeste. Los rasgos físicos de los malgaches varían entre la apariencia típica de los indonesios hasta la de los negros de África oriental. Estas paradojas derivan del hecho de que los malgaches llegaran a Madagascar entre los últimos mil y dos mil años en el curso de los viajes comerciales realizados por los indonesios, que recorrieron la costa del índico

desde la India hasta África oriental. Los colonos establecidos en Madagascar crearon una sociedad basada en el ganado vacuno, cabrío y de cerda, la agricultura y la pesca, que mantenía relaciones con el litoral oriental de África a través de los comerciantes musulmanes.

Los animales salvajes que pueblan Madagascar, y los que están ausentes, revisten tanto interés como sus pobladores humanos. En las cercanas tierras del continente africano abundan las especies de animales grandes y terrestres con hábitos diurnos: los antílopes, avestruces, cebras, mandriles y leones que atraen a los turistas al África oriental. Ahora bien, en Madagascar no existen, ni han existido en la época moderna, ninguno de estos animales ni otros remotamente semejantes. Los 320 kilómetros de agua que separan África de la isla impidieron su propagación, tal como las aguas que separan Australia de Nueva Zelanda imposibilitaron la difusión de los marsupiales. En Madagascar sí hay, en cambio, dos docenas de especies de unos primates de pequeño tamaño, similares a los monos, llamados lémures; pesan hasta nueve kilos, viven en los árboles y desarrollan su máxima actividad por la noche. Además, hay varias especies de roedores, murciélagos, insectívoros y parientes de la mangosta, pero los ejemplares mayores no rebasan los once kilos de peso.

Ahora bien, las playas de Madagascar están llenas de restos de gigantescas aves desaparecidas: innumerables cáscaras de huevos del tamaño de pelotas de fútbol. Hoy día no solo se han descubierto los esqueletos de las aves que pusieron esos huevos, sino también de una gran gama de grandes mamíferos y reptiles extinguidos. Las responsables de la puesta de los huevos fueron media docena de especies de aves no voladoras de hasta tres metros de altura y 450 kilos de peso, parecidas a los moas y los avestruces, pero mucho mayores, a las que hoy se conoce con el nombre de pájaros elefante. Los reptiles eran dos especies de

tortugas terrestres gigantes con caparazones de unos 90 centímetros de longitud, dos especies que debieron de ser muy comunes dada la abundancia de restos óseos. Más variadas que estos grandes reptiles y aves eran una docena de especies de lémures que llegaban a alcanzar el tamaño de un gorila, y la menor de las cuales era mayor, o al menos igual, que la especie más corpulenta de lémures supervivientes. A juzgar por las pequeñas cuencas de sus ojos, es probable que todos o la mayoría de los lémures extinguidos fueran animales diurnos. Algunos vivían en tierra, como los mandriles, en tanto que otros trepaban a los árboles como los orangutanes y los koalas.

Por si esto fuera poco, en Madagascar también se han encontrado huesos de un hipopótamo «pigmeo» («tan solo» del tamaño de una vaca), un oricteropo y un gran carnívoro emparentado con la mangosta y de constitución semejante a la de un puma con extremidades cortas. En conjunto, estos grandes animales extinguidos dotaban a Madagascar de los equivalentes funcionales de las grandes bestias que atraen a turistas a raudales a las reservas naturales de África, desempeñando las mismas funciones que los moas y las exóticas aves en Nueva Zelanda. Las tortugas, los pájaros elefante y los hipopótamos pigmeos serían los herbívoros que sustituirían a los antílopes y las cebras; los lémures ocuparían el lugar de los mandriles y los grandes simios, y el carnívoro relacionado con la mangosta sería el equivalente del leopardo o de un león pequeño.

¿Qué les ocurrió a todos estos grandes mamíferos, reptiles y aves extinguidos? Es indudable que al menos algunos de ellos estaban vivos cuando llegaron los primeros malgaches, por cuanto estos utilizaban los huevos de los pájaros elefante como vasijas para el agua y amontonaban huesos de hipopótamos pigmeos y otras especies extinguidas en sus basureros. Por otro lado, los huesos de todas las demás especies extinguidas se

conocen a través de yacimientos de fósiles de solo algunos milenios de antigüedad. Puesto que esos animales habían evolucionado y sobrevivido durante millones de años, es improbable que tuvieran la previsión de desaparecer justo antes de que entraran en escena los hambrientos humanos. De hecho, es probable que algunos todavía sobrevivieran en zonas remotas de Madagascar cuando llegaron los europeos, dado que un gobernador francés del siglo XVII, el señor Flacourt, recibió descripciones de un animal que podría ser el lémur del tamaño de un gorila. Los pájaros elefante pudieron quizás sobrevivir el tiempo suficiente para llegar a ser conocidos por los comerciantes árabes que surcaban el océano índico y tal vez sean el origen del ave Roc (un pájaro gigantesco) del cuento de *Simbad el Marino*.

Algunos de los gigantes de Madagascar desaparecidos, si no todos, fueron a todas luces exterminados por las actividades de los antiguos malgaches. La extinción de los pájaros elefante, cuyos huevos constituían utilísimas vasijas de dos galones de capacidad, es fácil de comprender. Aunque la subsistencia de los malgaches dependiera más de la ganadería y la agricultura que de la caza, los demás animales de gran tamaño serían presas tan fáciles de cobrar como los moas neozelandeses, dado que no habían visto a seres humanos anteriormente. Ahí radica la explicación de que los lémures, fáciles de ver y de atrapar, y de un tamaño que compensaba el esfuerzo de matarlos —es decir, las especies grandes, diurnas y terrestres—, se extinguieron sin excepción, en tanto que todas las especies pequeñas, nocturnas y arborícolas sobrevivieron.

Ahora bien, las consecuencias no intencionadas de las actividades de los malgaches probablemente aniquilaron a más mamíferos de gran tamaño que la caza. La quema de los bosques, empleada para despejar zonas para pasto y estimular el crecimiento anual de la hierba, destruía los hábitats de los que

dependían las bestias. El ganado vacuno y cabrío también modificaba el entorno, además de competir directamente con las tortugas y los pájaros elefante en la búsqueda de alimentos. Los perros y cerdos que acompañaron a los malgaches sin duda cazarían a los animales que vivían en la tierra y a sus crías, además de destruir sus huevos. Cuando los portugueses arribaron a Madagascar, de los pájaros elefante, tan abundantes en otros tiempos, tan solo quedaban las cáscaras de huevo que cubrían las playas, los esqueletos enterrados y el vago recuerdo del ave Roc.

Madagascar y la Polinesia son simplemente dos ejemplos bien documentados de las oleadas de extinciones que asolaron las grandes islas oceánicas cuando fueron colonizadas por los humanos antes de la expansión europea de los últimos quinientos años. Todas esas islas, donde la vida había evolucionado al margen de la presencia humana, estaban habitadas por especies únicas de grandes mamíferos que los zoólogos modernos no han llegado a ver con vida. En las islas mediterráneas, como Creta y Chipre, había hipopótamos pigmeos y tortugas gigantes (al igual que en Madagascar), así como elefantes y ciervos enanos. En las islas del Caribe desaparecieron los monos, los perezosos, un roedor del tamaño de un oso y búhos de distintos tamaños: normal, gigante, colosal y titánico. Parece probable que estos grandes pájaros, mamíferos y tortugas sucumbieran ante la ocupación de los primeros pueblos mediterráneos e indios establecidos en sus islas; pero hubo otras víctimas: lagartos, ranas, caracoles e incluso grandes insectos, hasta sumar miles de especies cuando se tienen en cuenta las especies extinguidas en todas las islas del mundo. Olson describe las extinciones insulares como «una de las catástrofes biológicas más fulminantes y profundas de la historia del mundo». Ahora bien, no estaremos seguros de la responsabilidad de los humanos hasta que los huesos de los

últimos animales y los vestigios de los primeros pueblos de las islas hayan sido datados con exactitud, como ya se ha hecho en la Polinesia y en Madagascar.

Además de las oleadas de extinciones insulares de los tiempos preindustriales, es posible que algunas especies continentales hayan caído víctimas de otras oleadas de extinciones de un pasado más distante. Hace unos once mil años, en la supuesta época en que los ancestros de los indios americanos llegaron al Nuevo Mundo, la mayoría de las grandes especies de mamíferos se extinguieron a lo largo y ancho de todo el continente americano. El enconado y antiguo debate sobre si los grandes mamíferos fueron aniquilados por los cazadores indios o simplemente sucumbieron ante los cambios climáticos ocurridos en la misma época aún no se ha resuelto. En el próximo capítulo explicaré por qué he optado por la primera explicación. Sea como sea, identificar las fechas y las causas de acontecimientos que tuvieron lugar hace unos once mil años entraña una dificultad mucho mayor que analizar fenómenos recientes como el encuentro de los maoríes con los moas ocurrido en los últimos mil años. En Australia, que fue colonizada por los antepasados de los actuales aborígenes en los últimos cincuenta mil años, también desaparecieron la mayoría de las especies de grandes animales, entre ellos los canguros gigantes, el «león marsupial» y el «rinoceronte marsupial» (conocido como diprotodonte), además de lagartos, serpientes, cocodrilos y pájaros de gran tamaño; aún no sabemos, sin embargo, si fue la llegada de los humanos a Australia la que desencadenó las extinciones. Mientras que en el caso de las islas se tiene una certeza bastante fundada de que los pueblos preindustriales que las colonizaron por primera vez causaron estragos entre las especies animales, carecemos de los elementos de juicio necesarios para determinar si ese fue también el caso en los continentes.

De la evidencia demostrativa de que la edad dorada se vio empañada por el exterminio de numerosísimas especies, pasaremos a la evidencia sobre la destrucción del hábitat. Tres ejemplos espectaculares han planteado famosas incógnitas a la arqueología: las gigantescas estatuas de piedra de la isla de Pascua, los pueblos abandonados del sudoeste de Estados Unidos y las ruinas de Petra.

Un aura de misterio ha rodeado a la isla de Pascua desde que ella y sus habitantes polinesios fueron «descubiertos» por el explorador holandés Jakob Roggeveen en 1722. Situada en el océano Pacífico, a 3700 kilómetros al oeste de Chile, la isla de Pascua supera en su aislamiento incluso a la de Henderson. Sus pobladores, un pueblo que desconocía los metales y la rueda y no poseía otra fuente de energía que los músculos humanos, tallaron cientos de estatuas, de hasta 85 toneladas y 11 metros de altura, en canteras de piedra volcánica, se las arreglaron para transportarlas a lo largo de varios kilómetros y las colocaron en posición vertical sobre plataformas. Otras estatuas quedaron inacabadas en las canteras o bien abandonadas en el camino entre las canteras y las plataformas. Parece como si los artistas que las tallaban y los transportistas hubieran abandonado súbitamente su tarea, dejando tras de sí un paisaje silencioso y desolado.

Cuando Roggeveen llegó a la isla, muchas estatuas se alzaban aún sobre sus plataformas, aunque la actividad se hubiera detenido en las canteras. En 1840, todas las estatuas habían sido intencionadamente derribadas por los isleños. ¿Cómo se pudieron transportar y levantar esas colosales estatuas, por qué las derribaron y por qué dejaron de tallarse?

La primera de estas preguntas encontró respuesta cuando los nativos de nuestros días mostraron a Thor Heyerdahl cómo sus antepasados habían empleado troncos a modo de rodillos sobre

los que transportar las estatuas y después como palancas para levantarlas. Los otros interrogantes fueron resueltos por subsecuentes estudios arqueológicos y paleontológicos que pusieron al descubierto la terrible historia de la isla. Cuando los polinesios se establecieron en la isla de Pascua hacia el año 400, los bosques cubrían toda su superficie; los isleños fueron talándolos paulatinamente con objeto de roturar nuevos terrenos y de obtener troncos para construir canoas y manejar las estatuas. Hacia 1500, la población había crecido hasta unos siete mil habitantes (más de noventa y tres por kilómetro cuadrado), se habían tallado unas mil estatuas y al menos trescientas veinticuatro estaban en pie. Pero el bosque se había destruido hasta el punto de que no quedaba ni un solo árbol.

El resultado inmediato de este desastre ecológico autoinfligido fue que los isleños ya no tenían los troncos necesarios para transportar y levantar las estatuas, por lo que dejaron de tallarlas. Ahora bien, la deforestación tuvo también dos consecuencias indirectas que trajeron consigo la hambruna: la erosión de suelo, con la consecuente reducción de las cosechas, y la imposibilidad de construir canoas a causa de la falta de madera, a raíz de lo cual se redujo el aporte proteico que el pescado proporcionaba a la dieta. Así pues, la isla de Pascua se encontró con una población mayor de la que podía mantener, y la sociedad se hundió en un caos de mortíferas guerras y canibalismo. La clase guerrera se hizo con el poder; las puntas de lanza se fabricaban en cantidades tan grandes que llegaron a ensuciar el paisaje; los vencidos eran devorados o esclavizados; los clanes derribaban las estatuas de sus rivales, y la gente se instalaba en cuevas con intención de mejorar sus medios de defensa. La que en tiempos fuera una isla exuberante donde floreció una de las civilizaciones más notables del mundo se deterioró hasta convertirse en lo que es hoy: unas yermas praderas salpicadas de estatuas caídas donde habita menos de un

tercio de la antigua población.

Nuestro segundo caso de estudio de la destrucción de un hábitat en la época preindustrial se refiere al hundimiento de una de las civilizaciones indias más avanzadas de América del Norte. Cuando los exploradores españoles llegaron al sudoeste de Estados Unidos, encontraron que en medio del desierto se alzaban gigantescos conjuntos de viviendas (*pueblos*) deshabitadas, con varias plantas de altura. Por ejemplo, el conjunto de seiscientas cincuenta habitaciones del cañón del Chaco, de Nuevo México, que ha sido declarado monumento nacional, tenía cinco plantas de altura, 204 metros de largo y 96 metros de ancho, dimensiones que lo convierten en el mayor edificio erigido en América del Norte hasta la época de los rascacielos de acero de finales del XIX. Los indios navajos de la región conocían a los desaparecidos constructores por el único nombre de «anasazi», que significa «los antiguos».

Los arqueólogos han fijado la época de construcción de los pueblos chaco en los años posteriores a 900 y su desocupación en el siglo XII. ¿Por qué los anasazi levantaron una ciudad en medio de una tierra baldía? ¿Dónde obtenían la leña y de dónde extrajeron las vigas de 49 metros (¡nada menos que doscientas mil!) para los tejados? ¿Por qué abandonaron la ciudad que habían construido con tanto esfuerzo?

La hipótesis convencional, análoga a la tesis que atribuye la desaparición de los pájaros elefante de Madagascar y de los moas neozelandeses a un cambio climático, postula que fue la sequía lo que provocó el abandono del cañón del Chaco. No obstante, del trabajo de los paleobotánicos Julio Betancourt, Thomas van Devender y sus colegas, que emplearon una ingeniosa técnica para descifrar los cambios de la vegetación del Chaco a lo largo del tiempo, se desprende una interpretación diferente. Su metodología se basó en el estudio de los habitáculos donde unos

pequeños roedores, denominados ratas acumuladoras, almacenan plantas y otros materiales; las ratas acumuladoras habitan sus nidos entre cincuenta y cien años, y estos se conservan en buen estado en un clima desértico aun después de ser abandonados. Siglos después es posible identificar las plantas almacenadas y datar el nido mediante las técnicas del radiocarbono. Cada nido es un muestrario natural de los cambios temporales de la vegetación local.

Con este método, Betancourt y Van Devender lograron reconstruir los siguientes acontecimientos: los pueblos del Chaco no se erigieron en medio del desierto, sino en una zona poblada por enebros y próxima a un bosque de pinos ponderosa. Este descubrimiento resuelve el misterio de la procedencia de la leña y de los maderos para construir, y despeja la aparente paradoja de que una civilización avanzada surgiera en medio del desierto. Con el paso del tiempo, sin embargo, los pobladores del Chaco destruyeron el monte y el bosque hasta convertir su hábitat en el territorio desértico que es hoy día. Llegados a ese punto, los indios tenían que recorrer más de 16 kilómetros para recoger leña y más de 40 para talar troncos de pino. Cuando todo el pinar hubo caído bajo sus hachas, construyeron un elaborado sistema de caminos para arrastrar, a fuerza de músculo, troncos de abeto desde las laderas de montes que distaban más de 80 kilómetros de sus pueblos. Por otro lado, los anasazi habían resuelto el problema de cultivar en un medio seco mediante la construcción de sistemas de irrigación que concentraban el agua disponible en el fondo de los valles. A medida que la deforestación ocasionaba una erosión y una pérdida de agua progresivas y que los canales de irrigación iban excavando en la tierra surcos más y más profundos, la capa de agua debió de descender hasta un nivel inferior al de los campos de los anasazi, imposibilitando la irrigación sin bombas de agua. De tal modo, aunque la sequía pudo contribuir al abandono del

cañón del Chaco, el motivo básico fue el desastre ecológico provocado por los propios anasazi.

El último ejemplo de la destrucción de un hábitat en los tiempos preindustriales arroja luz sobre el gradual desplazamiento geográfico del centro de la hegemonía política de las antiguas civilizaciones occidentales. Recordemos que el primer centro de poder y de innovación fue Oriente Medio, de donde surgieron numerosos avances cruciales: la agricultura, la domesticación de animales, la escritura, los imperios y los carros de combate, entre otros. Aunque el centro hegemónico se desplazase entre Asiria, Babilonia, Persia, y ocasionalmente Egipto y Turquía, siempre estuvo localizado en Oriente Medio o sus proximidades. Con la conquista del Imperio persa por Alejandro Magno, el poder se trasladó finalmente hacia el oeste, primero a Grecia, luego a Roma y más adelante a Europa occidental y septentrional. ¿Por qué Oriente Medio, Grecia y Roma perdieron sucesivamente su primacía? (La pasajera importancia actual de Oriente Medio se funda en un único recurso, el petróleo, lo que subraya la debilidad de la región en otros aspectos). ¿Por qué entre las superpotencias de este siglo se cuentan Estados Unidos y la URSS, Alemania e Inglaterra, Japón y China, pero no Grecia ni Persia?

El desplazamiento geográfico de la hegemonía política constituye un modelo demasiado amplio y duradero como para responder a factores accidentales. Una hipótesis plausible lo atribuye a que los antiguos centros de civilización arruinaron sus recursos básicos. Oriente Medio y la cuenca mediterránea no siempre han sido los áridos paisajes que conocemos hoy día. En la antigüedad, la zona era un exuberante mosaico de colinas boscosas y fértiles valles. Miles de años de deforestación, abuso del pastoreo, erosión y encenagamiento de los valles convirtieron el corazón de la civilización occidental en el territorio seco, árido y baldío que hoy domina la zona. Los

estudios arqueológicos de la antigua Grecia han revelado diversos ciclos en el desarrollo de la población, durante los cuales los períodos de crecimiento alternaban con épocas de fuertes descensos poblacionales y abandono de los lugares de asentamiento. En las fases de crecimiento, la construcción de bancales y pantanos servía como protección del medio ambiente, hasta que la tala de los bosques, el desbrozo de las colinas para crear campos de cultivo, los excesos del pastoreo y la sucesión de las cosechas a intervalos demasiado cortos hundían el sistema. El resultado siempre era el mismo: erosión de las colinas, inundaciones en los valles y colapso de la sociedad local. Uno de estos momentos coincidió con —y tal vez ocasionó— el por lo demás misterioso hundimiento de la gloriosa civilización micénica, a partir del cual Grecia se hundió en una edad oscura durante varios siglos.

Esta teoría sobre la destrucción medioambiental en la Antigüedad se sustenta en las fuentes de la época y en el testimonio arqueológico. Ahora bien, una pequeña colección de fotografías constituiría una prueba más decisiva que la evidencia anecdótica aportada por las demás fuentes. Si tuviéramos instantáneas de las colinas griegas tomadas a intervalos de mil años, podríamos identificar las plantas, medir el manto de tierra y calcular el ritmo de la deforestación. De tal modo, sería posible medir con cifras la magnitud de la degradación medioambiental.

Y de nuevo llegan al rescate los nidos. Aunque en Oriente Medio no hay ratas acumuladoras, si existen unos animales denominados damaneses, parecidos a las marmotas y del tamaño de un conejo, que también construyen nidos. (Sorprendentemente, el pariente vivo más próximo de los damaneses parece ser el elefante). Tres científicos de Arizona —Patricia Fall, Cynthia Lindquist y Steven Falconer— estudiaron los nidos de los damaneses en la famosa ciudad perdida de Petra,

en Jordania, un ejemplo típico de la paradoja de la antigua civilización occidental. Petra es hoy día muy conocida por los cinéfilos aficionados a las películas de Steven Spielberg y George Lucas, pues en *Indiana Jones y la última cruzada*, Sean Connery y Harrison Ford buscan el Santo Grial en las espléndidas tumbas y templos de roca de Petra, en medio de las arenas del desierto. Cualquiera que vea esas escenas deberá preguntarse cómo una ciudad tan próspera pudo erigirse y mantenerse en un paisaje tan desolado. De hecho, cerca del lugar donde se alzaba Petra ya hubo un pueblo neolítico antes de 7000 a. C., y la agricultura y la ganadería aparecieron poco después. Durante el remado nabateo, Petra, la capital, floreció como centro comercial que controlaba los intercambios entre Europa, Arabia y Oriente. La ciudad se expandió y enriqueció aún más bajo el control de Roma y posteriormente de Bizancio. Sin embargo, más adelante fue abandonada y cayó en el mayor de los olvidos hasta que se la redescubrió en 1812. ¿Qué provocó la caída de Petra?

En los nidos de los damaneses de Petra se han hallado restos de hasta cien especies de plantas; el hábitat dominante en la época en que esos nidos estuvieron ocupados puede deducirse de la comparación de las proporciones de polen existentes en los nidos y en los hábitats actuales. Con esta metodología se ha podido reconstruir el proceso de degradación del medio ambiente de Petra.

Petra está situada en una zona seca de clima mediterráneo, no muy distinta de las montañas boscosas que se alzan a espaldas de mi casa de Los Ángeles. La vegetación original de la zona debió de ser el bosque, con predominio de robles y alfóncigos. En época romana y bizantina, la mayoría de los árboles habían sido talados y el medio se había degradado hasta convertirse en una estepa, como lo indica el hecho de que solo el 18 por ciento del polen de los nidos proceda de árboles y el

restante de plantas pequeñas. (Los árboles aportan entre el 40 y el 85 por ciento del polen en las zonas boscosas mediterráneas, y el 18 por ciento en las esteparias). En el año 900, unos siglos antes de que concluyera la dominación bizantina de Petra, dos tercios de los árboles supervivientes habían desaparecido. Incluso los arbustos, las hierbas y el pasto se habían reducido, hasta convertir la zona en el desierto que es hoy día. Los árboles que han sobrevivido hasta nuestros días tienen las ramas bajas desmochadas por las cabras y están diseminados en barrancos de difícil acceso para las cabras o en huertos protegidos.

Al combinar la información obtenida en los nidos con los datos arqueológicos y las fuentes documentales se extrae la siguiente interpretación: la deforestación ocurrida entre la época neolítica y la imperial se debió al desbrozo de la tierra para la agricultura, al ramoneo de ovejas y cabras, a la recolección de leña y de madera para la construcción. Durante el Neolítico, la construcción de una casa requería emplear vigas colosales y consumir hasta trece toneladas de leña con objeto de fabricar el yeso para las paredes y el suelo. La explosión demográfica en tiempos del Imperio aceleró el ritmo de destrucción forestal y de devastación de la tierra por el pastoreo y hubo que construir complejos sistemas de canales, tuberías y cisternas para recoger y almacenar agua con la que regar los huertos y aprovisionar la ciudad.

Cuando el Imperio bizantino se hundió, los huertos se abandonaron y la población cayó en picado, pero la tierra siguió degradándose como consecuencia de la dependencia del pastoreo intensivo. El insaciable ganado cabrío destrozaba los arbustos, hierbas y pastos. El gobierno otomano causó estragos en los bosques supervivientes antes de la Primera Guerra Mundial con objeto de conseguir la madera necesaria para la construcción del ferrocarril de Hejaz. Muchos aficionados al cine hemos disfrutado al ver a las guerrillas árabes lideradas por

Lawrence de Arabia (léase Peter O'Toole) haciendo volar por los aires la vía de ferrocarril de Hejaz en la pantalla de tecnicolor, sin darnos cuenta de que estábamos contemplando el último acto de destrucción de los bosques de Petra.

El desolado paisaje de Petra es una metáfora de lo ocurrido en la cuna de la civilización occidental. En la actualidad, ni los alrededores de Petra podrían alimentar a una ciudad que dominase las principales rutas comerciales del mundo, ni de los alrededores de Persépolis podría extraerse el sustento para la capital de la superpotencia que fue el Imperio persa en tiempos pasados. Las ruinas de esas ciudades, como las de Atenas y Roma, son monumentos a los estados que destruyeron sus medios de subsistencia. Pero las civilizaciones mediterráneas no fueron las únicas sociedades avanzadas que cometieron un suicidio ecológico. La caída de la civilización maya en América Central, y la de la civilización harappan en el valle del Indo son probablemente otros ejemplos de desastres ecológicos debidos a la expansión de la población hasta el punto de agostar el medio. Aunque los cursos de historia de las civilizaciones a menudo se consagran a los reyes y a los invasores bárbaros, a largo plazo es probable que la deforestación y la erosión hayan sido los principales factores que han configurado la historia humana.

En los últimos tiempos se han realizado descubrimientos que tienden a poner cada vez más en entredicho la supuesta existencia de una edad dorada del ecologismo. En este punto retomaremos la problemática general planteada al comienzo del capítulo. En primer lugar, ¿cómo pueden conciliarse los descubrimientos sobre los destrozos ecológicos del pasado con los relatos sobre el comportamiento conservacionista de numerosos pueblos preindustriales de nuestros días? Claro está que ni se han exterminado todas las especies ni se han destruido todos los hábitats, lo que indica que la edad dorada tampoco fue totalmente negativa.

A continuación expondré mi propia hipótesis para resolver esta paradoja. Es cierto que las sociedades igualitarias de dimensiones reducidas y una larga historia tienden a desarrollar hábitos conservacionistas, puesto que han tenido suficiente tiempo a su disposición para conocer el medio que las rodea y percibir sus propios intereses. Por el contrario, el medio ambiente tiende a deteriorarse cuando un pueblo coloniza un entorno que le es desconocido (como los primeros maoríes y los colonizadores de la isla de Pascua); cuando un pueblo avanza internándose en territorios desconocidos (como los primeros indios llegados a América), dejando atrás las regiones degradadas, o cuando un pueblo adquiere nuevas tecnologías cuya capacidad destructiva no aprecia a tiempo (como los nativos de la Nueva Guinea actual, que están diezmando las poblaciones de palomas con sus nuevas escopetas). Asimismo, la degradación medioambiental suele producirse en los estados centralizados que concentran la riqueza en manos de los gobernantes, los cuales no están en contacto con la realidad del medio ambiente. Por otro lado, algunas especies y hábitats son más vulnerables que otros; por ejemplo, las aves no voladoras que nunca han visto a seres humanos (como los moas y los pájaros elefante), y los entornos secos, frágiles y difíciles de recuperar en los que surgieron la civilización mediterránea y la anasazi.

En segundo lugar, ¿qué lecciones prácticas pueden enseñarnos los recientes descubrimientos arqueológicos? La arqueología suele concebirse como una disciplina académica y socialmente irrelevante, y se convierte en el primer objetivo de los recortes presupuestarios en períodos de crisis. Lo cierto es, sin embargo, que la investigación arqueológica podría ahorrar mucho dinero a los planificadores de los gobiernos. En todo el mundo están poniéndose en marcha proyectos que pueden causar daños irreversibles y que no son sino versiones a mayor

escala de las ideas que llevaron a la práctica otras sociedades del pasado. Ningún país puede permitirse un experimento consistente en realizar cinco proyectos de desarrollo diferentes en cinco regiones y observar cuáles tienen efectos perniciosos. Una alternativa mucho menos costosa a largo plazo sería contratar arqueólogos para que investigasen lo que ocurrió en el pasado, en lugar de volver a cometer los mismos errores.

Bastará con mencionar un ejemplo. En la zona sudoccidental de Estados Unidos hay más de 160 000 kilómetros cuadrados cubiertos de enebros que están siendo sometidos a una fuerte explotación para obtener combustible. Por desgracia, el Servicio Forestal de Estados Unidos apenas posee información que le permita calcular el ritmo de recuperación de estos arbustos coníferos. Ahora bien, los anasazi ya realizaron este experimento y fallaron en sus cálculos, con el resultado de que la vegetación del cañón del Chaco no se ha recuperado en más de ochocientos años. Contratar a un equipo de arqueólogos para que calculase el consumo de leña de los anasazi sería más barato que cometer el mismo error y destrozar 160 000 hectáreas de territorio estadounidense.

Por último, abordaremos el problema que hiere más susceptibilidades. Hoy día, los ecologistas consideran que las personas que exterminan especies animales y destruyen hábitats naturales son moralmente malas. Ahora bien, las sociedades industriales han aprovechado la menor excusa para denigrar a los pueblos preindustriales y de ese modo justificar su aniquilamiento y la apropiación de sus tierras. ¿Es posible que los pretendidos descubrimientos sobre los moas y la vegetación del cañón del Chaco no sean sino una forma pseudocientífica de racismo orientada a justificar el maltrato de los maoríes y de los indios por su falta de moralidad?

Es importante recordar que a los humanos siempre les ha

resultado difícil determinar el ritmo adecuado para explotar indefinidamente los recursos biológicos sin llegar a agotarlos. Una reducción significativa de los recursos puede confundirse con una simple fluctuación anual. Y aún es más complicado determinar el ritmo al que se generan nuevos recursos. El momento en que las señales de decadencia son tan obvias como para convencer a todo el mundo puede llegar cuando ya es demasiado tarde para salvar a las especies o el hábitat. En consecuencia, los pueblos preindustriales que no lograron preservar sus recursos no incurrieron en una falta moral, sino en un error a la hora de resolver un espinoso problema ecológico; un error de consecuencias trágicas, puesto que destruyó su propio modo divida.

Los errores de consecuencias trágicas solo se tornan faltas morales cuando es posible prevenirlos. En este sentido, dos diferencias notables nos separan de los indios anasazi del siglo XI: los conocimientos científicos y la cultura. Hoy día hemos aprendido a realizar estimaciones sobre el tamaño de la población que puede ser mantenida con los recursos existentes basándonos en el ritmo de explotación de estos. Asimismo, tenemos sobre los anasazi la ventaja de poder leer sobre los desastres ecológicos del pasado. A pesar de todo, nuestra generación continúa cazando ballenas y talando las selvas tropicales como si nadie hubiera exterminado a los moas ni cortado enebros hasta desertizar una zona. El pasado sigue siendo una edad dorada de la ignorancia y el presente una edad de hierro de la más obstinada ceguera.

Desde esta perspectiva, resulta incomprensible que las sociedades modernas sigan repitiendo los desmanes ecológicos de carácter suicida que ocurrieron en el pasado, con la diferencia de que los instrumentos de destrucción son mucho más poderosos y están en manos de muchas más personas. Parece como si esto nunca hubiera ocurrido en la historia humana y

como si no conociéramos los inevitables resultados. El soneto de Shelley «Ozymandias» nos hace evocar imágenes de Persépolis, Tikal y la isla de Pascua; tal vez llegue el día en que haga evocar a otros las ruinas de nuestra propia civilización:

Un viajero me dijo: «En el desierto
vi las dos piernas de una estatua rota,
y junto a ellas, que la arena azota,
una cabeza mutilada advierto».
En el granito, inanimado y yerto,
el mudo labio su desdén borbota,
que un escultor, en época remota,
copió, burlando, con genial acierto.
Grabado el pedestal tiene este lema:
«Soy Ozymandias, rey que fue de reyes.
Ante mi obra, el Poderoso admira».
Nada ha quedado; su grandeza externa
hundióse del Destino ante las leyes,
y el polvo del desierto en torno gira.[*]

18
La guerra relámpago y el día de Acción de Gracias en el Nuevo Mundo

Estados Unidos consagra dos fiestas nacionales, el día de Colón y el día de Acción de Gracias, a la celebración de momentos dramáticos en el «descubrimiento» del Nuevo Mundo por los europeos y, sin embargo, ninguna fiesta conmemora su primer descubrimiento por parte de los indios. Ahora bien, las excavaciones arqueológicas sugieren que, si de dramatismo se trata, aquel descubrimiento temprano superó en mucho a las aventuras de Cristóbal Colón y de los peregrinos de Plymouth. Al cabo quizá de tan solo un milenio del descubrimiento de un paso a través de los hielos árticos para cruzar lo que hoy es la frontera entre Canadá y Estados Unidos, los indios habían llegado al extremo de la Patagonia y poblado dos continentes productivos e inexplorados. El avance de los indios hacia el sur fue la expansión de mayor alcance habida en la historia del *Homo sapiens*. Nada remotamente semejante podrá volver a ocurrir en nuestro planeta.

La expansión hacia el sur estuvo marcada por otro drama. Cuando los cazadores indios llegaron a América, hallaron una tierra rebosante de grandes mamíferos hoy extinguidos: mamuts y mastodontes parecidos a los elefantes, perezosos de hasta tres toneladas, gliptoilontes de hasta una tonelada de peso semejantes a los armadillos, castores del tamaño de osos y tigres

dientes de sable, además de leones, guepardos, camellos, caballos y otros muchos. De haber sobrevivido esas bestias, los turistas que hoy día visitan el Parque Nacional de Yellowstone podrían contemplar a mamuts y leones conviviendo con los osos y bisontes. Lo ocurrido en el encuentro entre los cazadores y las bestias sigue constituyendo una cuestión muy controvertida en el área de la arqueología y la paleontología. Según la interpretación a mi entender más plausible, el resultado fue una «guerra relámpago» en la que las bestias perecieron en poco tiempo, posiblemente en un plazo de no más de diez años en cada zona concreta. Si esta hipótesis es acertada, la extinción de los grandes mamíferos americanos habría sido la más fulminante desde que la colisión con un asteroide borró de la faz de la Tierra a los dinosaurios hace sesenta y cinco millones de años. Asimismo, habría sido la primera de una serie de guerras relámpago que empañaron la supuesta edad dorada de la inocencia medioambiental y que se han convertido en uno de los rasgos distintivos de la humanidad.

Esa dramática confrontación puso el broche a la larga epopeya en la que los humanos, expandiéndose desde su centro de origen en África, ocuparon todos los continentes habitables. Nuestros ancestros africanos se expandieron hacia Asia y Europa hace aproximadamente un millón de años, y saltaron a Australia desde Asia hace unos cincuenta mil años, mientras América se convertía en el último continente habitable no hollado por el *Homo sapiens*.

Desde Canadá hasta la Tierra de Fuego, los indios americanos presentan una homogeneidad física más acusada que los habitantes de cualquier otro continente, de donde se deduce que la ocupación tardía de América no les ha concedido el tiempo necesario para una mayor diversificación genética. Aun antes de que las excavaciones arqueológicas pusieran al descubierto vestigios de los primeros indios, el gran parecido de

los indios actuales con los mongoles ponía de manifiesto su procedencia asiática. Las conclusiones mucho más recientes de los estudios genéticos y antropológicos han confirmado esta conclusión. Una ojeada al mapa basta para comprobar que la ruta más practicable entre Asia y América es con diferencia la que cruza el estrecho de Bering, entre Siberia y Alaska, que estuvieron unidas por una lengua de tierra (con breves interrupciones) entre los últimos veinticinco y diez mil años, aproximadamente.

No obstante, la colonización del Nuevo Mundo no solo requería la existencia de una conexión terrestre, sino también la presencia de habitantes en el extremo siberiano de esa conexión. La región ártica de Siberia, de durísimas condiciones climáticas, fue uno de los territorios que más tardaron en ser colonizados. Los pueblos que allí se establecieron provendrían de las zonas de clima frío moderado de Asia y Europa oriental, como los cazadores de la Edad de Piedra que poblaban la región que hoy es Ucrania y que construían sus casas con huesos de mamut hábilmente apilados. Sabemos que hace veinte mil años, si no antes, ya había cazadores de mamuts en la Siberia ártica, y hace unos doce mil años aparecen herramientas de piedra similares a las de esos cazadores en los yacimientos arqueológicos de Alaska.

Después de atravesar Siberia y el estrecho de Bering, otra barrera separaba a los cazadores de la época glacial de sus futuros territorios de caza: un ancho casquete de hielo que hoy cubre Groenlandia y entonces se extendía de costa a costa de Canadá. Durante las glaciaciones, un estrecho pasillo de norte a sur se abría ocasionalmente a través de ese casquete de hielo, al este de las montañas Rocosas. Uno de tales pasillos se cerró hace unos veinte mil años, aunque al parecer todavía no había humanos en Alaska esperando para cruzarlo. Ahora bien, cuando el pasillo se abrió de nuevo hace unos doce mil años, los cazadores sí debían de estar preparados, pues sus inconfundibles utensilios de piedra

aparecen al poco tiempo no solo en el extremo sur del pasillo, cerca de Edmonton (Alberta), sino en toda la región situada al sur de los hielos. Fue entonces cuando los cazadores toparon con los elefantes y los demás animales de gran tamaño que había en América, y dio comienzo el drama.

Los arqueólogos denominan a estos indios ancestrales «clovis», ya que sus herramientas de piedra fueron reconocidas por primera vez en una excavación cercana a la ciudad de Clovis, situada en Nuevo México, a 16 kilómetros de la frontera texana. No obstante, las herramientas de los clovis u otras muy similares ya se habían encontrado en los cuarenta y ocho estados contiguos de Estados Unidos y desde Edmonton hasta el norte de México. Vanee Haynes, un arqueólogo de la Universidad de Arizona, ha subrayado que esos utensilios son muy semejantes a los de los cazadores de mamuts que poblaban Europa oriental y Siberia en épocas anteriores, salvo en un caso sobresaliente: las puntas de lanza aplanadas y de dos caras estaban «acanaladas» por ambos lados, pues se les había practicado sendas hendiduras con objeto de facilitar su sujeción a la vara. No se sabe con certeza si las puntas acanaladas se montaban en lanzas arrojadizas, en dardos que se propulsaban con ayuda de un palo o en picas que se empuñaban con la mano. Sea como sea, las puntas de lanza se ensartaban en los grandes mamíferos con fuerza suficiente para penetrar en los huesos y, a veces, para partirse en dos. Los arqueólogos han desenterrado esqueletos de mamuts y bisontes con puntas de lanza clovis incrustadas en la caja torácica, entre ellos un mamut del sur de Arizona en cuyo interior se encontraron ocho puntas. A juzgar por los huesos hallados en las excavaciones de poblados clovis, los mamuts eran, con diferencia, la presa más común, aunque también cazaban bisontes, mastodontes, tapires, caballos y osos.

Entre los asombrosos descubrimientos sobre el pueblo clovis hay que destacar la rapidez de su expansión. Todos los

asentamientos clovis de Estados Unidos que han sido datados con las más avanzadas técnicas de radiocarbono tan solo estuvieron ocupados durante unos siglos y tienen una antigüedad de algo más de once mil años. Incluso en el extremo meridional de la Patagonia se ha encontrado un asentamiento de unos diez mil quinientos años de antigüedad. Así pues, una vez que cruzaron el pasillo libre de hielos hasta Edmonton, a los humanos les bastó alrededor de un milenio para expandirse de costa a costa y a lo largo de todo el Nuevo Mundo.

Asimismo, resulta inaudito el rápido ritmo de transformación de la cultura clovis. Hace unos once mil años, las puntas de lanza son bruscamente sustituidas por un modelo más pequeño y refinado conocido como puntas Folsom (por el yacimiento próximo a Folsom, Nuevo México, donde se encontraron). Las puntas Folsom se encuentran muchas veces asociadas a los huesos de un bisonte de anchos cuernos, extinguido, pero nunca a los mamuts preferidos por los cazadores clovis.

La razón por la que los cazadores Folsom sustituyeron los mamuts por los bisontes tal vez sea tan simple como el hecho de que ya no quedaran mamuts, como tampoco había ya mastodontes, camellos, caballos, perezosos terrestres gigantes ni otras decenas de especies de grandes mamíferos. En conjunto, América del Norte perdió en aquella época el inaudito porcentaje del 73 por ciento de sus grandes mamíferos, y América del Sur el 80 por ciento. Muchos paleontólogos no atribuyen la responsabilidad de este cataclismo a los cazadores clovis, puesto que no se ha conservado testimonio alguno de carnicerías en masa, sino solo algunos huesos fosilizados diseminados aquí y allá. Esos paleontólogos atribuyen las extinciones a los cambios climáticos y del hábitat ocurridos al final de las glaciaciones, hacia la época en que llegaron los cazadores clovis. Personalmente, encuentro este razonamiento

desconcertante por varios motivos: cuando los glaciares retrocedieron, abriendo paso a los pastos y bosques, los hábitats adecuados para los mamíferos, lejos de disminuir, aumentaron; los grandes mamíferos americanos ya habían sobrevivido a la finalización de las glaciaciones previas sin sumirse en un abismo de extinciones en masa, y, por último, cuando los glaciares de Europa y Asia se fundieron, más o menos en la misma época, el número de extinciones fue mucho menor.

Si el cambio climático hubiera sido la causa de las extinciones, el efecto debería haber sido el opuesto entre las especies mejor preparadas para los climas cálidos que para los fríos. Sin embargo, los fósiles del Gran Cañón datados con radiocarbono indican que el perezoso terrestre Shasta y la cabra montes de Harrington, procedentes de chinas cálidos y fríos, respectivamente, se extinguieron con un par de siglos de diferencia, hace unos once mil cien años. Los perezosos fueron una especie común hasta su súbita extinción. En las bolas de excrementos bien conservadas en algunas cuevas del sudoeste de Estados Unidos, los botánicos han identificado restos de las plantas que constituían la alimentación de los últimos perezosos: té mormón y malvas, que todavía se encuentran en torno a esas cuevas en la actualidad. Es muy sospechoso que tanto los bien alimentados perezosos como las cabras del Gran Cañón desaparecieran justo después de que los cazadores clovis llegaran a Arizona. Muchos asesinos han sido condenados con pruebas menos fehacientes. Si realmente fue el clima lo que acabó con los perezosos, deberíamos reconocer a esos animales supuestamente estúpidos una inteligencia insospechada, dado que decidieron morir de golpe justo en el momento adecuado para confundir a los científicos del siglo XX y hacerles creer que los culpables fueron los cazadores clovis.

Una explicación más plausible de esta «coincidencia» la interpreta como una relación de causa y efecto. A Paul Martin,

un geólogo de la Universidad de Arizona, debemos la descripción del dramático encuentro entre cazadores y elefantes como una «guerra relámpago». Según su teoría, los primeros cazadores llegados a Edmonton a través del pasillo de tierra prosperaron y se multiplicaron gracias a la abundancia de mamíferos dóciles y fáciles de cazar. Cuando los mamíferos de una zona desaparecían, los cazadores y sus hijos se desplazaban hacia otras zonas donde aún abundaba la caza, y seguían exterminando las poblaciones de mamíferos mientras avanzaban. Cuando los cazadores al fin llegaron al extremo meridional de América del Sur, la mayoría de las especies de grandes mamíferos del Nuevo Mundo habían sido exterminadas.

La teoría de Martin ha suscitado numerosas y enérgicas críticas, la mayoría de ellas centradas en cuatro puntos oscuros: ¿es posible que la banda de algunos centenares de cazadores que llegó a Edmonton se multiplicara a la velocidad necesaria para poblar un hemisferio en solo mil años? ¿Pudieron recorrer en ese tiempo los casi 13 000 kilómetros que separan Edmonton de la Patagonia? ¿Realmente fueron los cazadores clovis los primeros pobladores del Nuevo Mundo? ¿Es posible que los cazadores de la Edad de Piedra fueran tan eficaces como para eliminar por completo a cientos de millones de grandes mamíferos sin apenas dejar testimonio fósil de sus cacerías?

En primer lugar, prestaremos atención a la cuestión de la tasa de crecimiento de la población. La densidad de las poblaciones actuales de cazadores-recolectores se sitúa, aun en los mejores territorios de caza, en 1,6 habitantes por kilómetro cuadrado. Así pues, una vez que todo el hemisferio occidental estuvo poblado, el número total de habitantes no debía de sobrepasar, en el mejor de los casos, los diez millones, dado que el territorio americano, eliminando Canadá y las demás zonas cubiertas por glaciares en tiempos de los clovis, tiene una

superficie aproximada de 160 millones de kilómetros cuadrados. En los casos en que se ha colonizado un territorio deshabitado en la época moderna (por ejemplo, los amotinados del *Bounty* que llegaron a la isla de Pitcairn), la tasa anual de crecimiento de la población ha sido de hasta el 3,4 por ciento. Con esa tasa, que corresponde a cuatro hijos supervivientes por pareja y a una media de veinte años por generación, cien cazadores originarían una población de diez millones en solo trescientos cuarenta años. En consecuencia, es muy posible que los cazadores clovis se multiplicaran hasta los diez millones en un milenio.

¿Es posible que los descendientes de los pioneros de Edmonton llegaran hasta el extremo meridional de América del Sur en mil años? Medida en línea recta, esa distancia es ligeramente inferior a los 13 000 kilómetros, lo que significa que los cazadores tendrían que haber avanzado a un ritmo de 13 kilómetros por año. Esto no supone ningún esfuerzo: cualquier cazador saludable podría recorrer esa distancia en un solo día y no moverse durante los trescientos sesenta y cuatro días restantes. En muchos casos es posible identificar la cantera de la que se extrajo el tipo particular de piedra de una herramienta clovis y de ese modo hemos podido saber que algunos utensilios recorrieron distancias de hasta 322 kilómetros. Se sabe, asimismo, que algunas de las migraciones zulúes ocurridas en el África meridional del siglo pasado cubrieron 4800 kilómetros en solo cincuenta años.

¿Fueron los clovis el primer pueblo que se expandió más al sur de la capa de hielo que cubría Canadá? Esta cuestión, más compleja, es objeto de una encendida polémica entre los arqueólogos. La hipótesis que atribuye la primacía a los clovis se basa necesariamente en una evidencia de carácter negativo: en la zona del Nuevo Mundo situada al sur de los hielos que cubrían Canadá no se han hallado vestigios ni objetos inequívocamente humanos que hayan sido datados con certeza en tiempos

anteriores a los clovis. Cierto es que hay decenas de yacimientos donde se ha *pretendido* hallar rastro de seres humanos anteriores a los clovis, pero todos o la mayoría de esos casos están lastrados por serias dudas que afectan bien a la fiabilidad del material empleado para la datación con radiocarbono, que podía estar contaminado con carbón de mayor antigüedad, bien al hecho de que los vestigios fueran humanos, o bien a que las supuestas herramientas no fuesen en realidad simples rocas moldeadas por la propia naturaleza. Los dos casos más convincentes son el yacimiento de Rock Shelter, en Meadowcroft, Pensilvania, datado hace unos dieciséis mil años, y el de Monte Verde, en Chile, datado, como mínimo, hace trece mil años. Se dice que en Monte Verde hay muchos tipos de objetos creados por los humanos en muy buen estado de conservación, pero no será posible evaluar adecuadamente esos datos hasta que se publiquen los resultados pormenorizados de las investigaciones. Meadowcroft ha suscitado un debate todavía no resuelto sobre la fiabilidad de las dataciones con radiocarbono, sobre todo debido a que sus especies animales y vegetales son de un tipo que se cree corresponde a tiempos mucho más recientes que hace dieciséis mil años.

En contraste, la evidencia relativa a los clovis es incontrovertible, se encuentra en cuarenta y ocho estados y ha sido aceptada por todos los arqueólogos. La evidencia sobre los asentamientos humanos de mayor antigüedad existentes en otros continentes habitables es, asimismo, indiscutible y goza de aceptación universal. En todos los yacimientos clovis se encuentra un nivel con herramientas clovis y huesos de numerosas especies de grandes mamíferos hoy extinguidas; el nivel inmediatamente superior (es decir, más reciente) es el de las herramientas Folsom, y en él no hay huesos de ninguna especie de mamíferos extinguida, salvo el bisonte; e inmediatamente debajo del nivel clovis, los niveles que abarcan

los milenios previos a la época clovis reflejan unas condiciones medioambientales benignas y rebosan de huesos de grandes mamíferos extinguidos, si bien en ellos no se ha encontrado ni un solo objeto creado por los humanos. ¿Cómo es posible que un pueblo se estableciera en el Nuevo Mundo antes que los clovis y no dejara tras de sí el habitual rastro de herramientas de piedra, chimeneas, cuevas ocupadas y algún que otro esqueleto, todos ellos objetos datables que pueden convencer a los arqueólogos? ¿Acaso pudo existir un pueblo más antiguo que no dejara ninguna huella en los asentamientos de los clovis, pese a las muy favorables condiciones que estos reunían? ¿Cómo pudieron llegar desde Alaska hasta Pensilvania y Chile sin dejar rastro de su presencia en los territorios intermedios, como si se hubieran desplazado en helicóptero? Por estos motivos, considero más plausible la hipótesis de que se ha cometido un error de datación en los yacimientos de Meadowcroft y Monte Verde. La interpretación según la cual los clovis fueron los primeros humanos que se asentaron en el Nuevo Mundo está bien fundada, a diferencia, en mi opinión, de la que postula la existencia de pobladores más antiguos.

El otro aspecto de la teoría de la guerra relámpago de Martin, sujeto a una fuerte controversia, es el supuesto exterminio de los grandes mamíferos como resultado de los excesos de los cazadores. Imaginar cómo los cazadores de la Edad de Piedra podían matar a un mamut ya es de por sí difícil, y aún lo es mucho más pensar que pudieron exterminar a todos los mamuts. Aun cuando los cazadores tuvieran la destreza necesaria para matar a un mamut, ¿por qué *querrían* hacerlo? ¿Dónde están los esqueletos de todas las presas cobradas?

Cuando nos colocamos debajo del esqueleto de un mamut en un museo, la posibilidad de atacar a esa bestia gigantesca y de enormes colmillos empuñando una lanza con la punta de piedra parece suicida. No obstante, los africanos y los asiáticos de

nuestros días cazan elefantes con armas no más complejas, por lo general actuando en grupo y empleando emboscadas o fuegos, pero en ocasiones individualmente y con la única ayuda de una lanza o una flecha envenenada. Estos cazadores de elefantes son torpes aficionados en comparación con los cazadores de mamuts de la época clovis, herederos de una experiencia de cazar con armas de piedra que abarca centenares de milenios. Los artistas de los museos gustan de representar a los cazadores de las postrimerías de la Edad de Piedra como a salvajes desnudos que arriesgan sus vidas lanzando rocas contra un mamut enfurecido, mientras uno o dos cazadores yacen en el suelo aplastados. Es una idea absurda. Si las cacerías de mamuts hubieran producido bajas entre los humanos como norma, los exterminadores habrían sido los mamuts, y no los humanos. Una imagen más realista es la de un grupo de profesionales, vestidos con ropas de abrigo, alanceando a un mamut aterrorizado que se esconde en el estrecho cauce de un arroyo.

Debe recordarse, asimismo, que los grandes mamíferos del Nuevo Mundo probablemente no habían visto a ningún ser humano antes de la llegada de los clovis, si en realidad estos fueron los primeros colonizadores del Nuevo Mundo. Por la Antártida y las islas Galápagos, sabemos que los animales que han evolucionado lejos de la presencia humana son sumamente dóciles y confiados. Cuando estuve en los aislados montes Foja, de Nueva Guinea, donde no hay poblados humanos, descubrí que los grandes canguros arborícolas eran tan mansos que me permitían acercarme hasta escasos metros de distancia. Es probable que los grandes mamíferos del Nuevo Mundo compartieran ese grado de inocencia y fueran eliminados antes de tener tiempo para desarrollar el miedo hacia el hombre.

¿Pudieron los cazadores clovis matar a los mamuts a un ritmo tan rápido como para exterminarlos? Partamos de nuevo de la premisa de que la densidad de población de los humanos,

y también la de los mamuts (en contraste con la de los elefantes del África actual), era de 1,6 habitantes por kilómetro cuadrado, y que un cuarto de la población clovis eran cazadores adultos de sexo masculino, cada uno de los cuales mataba un mamut cada dos meses. Esto significa que todos los años morían seis mamuts por cada 6,5 kilómetros cuadrados, lo que supone que los mamuts deberían duplicar su población en menos de un año para no desaparecer. Ahora bien, los elefantes actuales se reproducen a un ritmo lento, y necesitan unos veinte años para duplicar su población, en tanto que son pocas las especies de grandes mamíferos que se reproducen al ritmo necesario para duplicar su número en menos de tres años. Así pues, es verosímil que los cazadores clovis exterminaran a los grandes mamíferos de una zona en pocos años y luego se trasladaran a otro lugar. Los arqueólogos que intentan documentar esas matanzas están buscando una aguja en un pajar: los huesos correspondientes a los mamuts sacrificados en unos cuantos años entre los huesos de los mamuts que perecieron por causas naturales a lo largo de cientos de miles de años. No es de extrañar que apenas hayan aparecido restos de mamuts con puntas de lanza clovis entre las costillas.

¿Por qué un cazador clovis querría cazar a un mamut cada dos meses, cuando un mamut de 2270 kilos proporciona a una familia de cuatro miembros 4,5 kilos de carne por persona y día durante dos meses? Consumir 4,5 kilos de carne al día parece pura glotonería, pero lo cierto es que se aproxima bastante a la ración diaria de carne consumida en la frontera de Estados Unidos en el siglo pasado. Eso, suponiendo que los cazadores clovis dieran cuenta de toda la carne del mamut. Sin embargo, para conservar la carne durante dos meses habría que secarla, ¿y quién se tomaría la molestia de secar una tonelada de carne teniendo la posibilidad de cazar otro mamut y comer carne fresca? Tal como Vanee Haynes ha señalado, los mamuts de la

época clovis solo fueron despiezados parcialmente, lo que indica una utilización selectiva y derrochadora de la carne por parte de un pueblo que vivía en un territorio abundante en caza. Es probable que algunas de las cacerías no estuvieran orientadas a conseguir carne, sino marfil o pieles, o simplemente a exhibir las cualidades de los varones cazadores. En época moderna, las ballenas y las focas se han cazado para aprovechar el aceite y las pieles, y se ha dejado que la carne se pudriera. En las aldeas pescadoras de Nueva Guinea he visto a menudo grandes tiburones muertos a los que solo les habían cortado las aletas con objeto de preparar una deliciosa sopa de aleta de tiburón.

Todos conocemos demasiado bien las guerras relámpago en las que los cazadores europeos de los tiempos modernos han llevado al bisonte, a la ballena, a la foca y a otras muchas especies al borde de la extinción. Los descubrimientos arqueológicos no ha mucho realizados en numerosas islas oceánicas han puesto de manifiesto que esas guerras relámpago eran lo habitual cuando los primeros cazadores alcanzaban una tierra poblada por animales que desconocían a los humanos. Dado que la confrontación entre los humanos y los grandes animales que los desconocían siempre ha dado lugar a grandes extinciones, ¿por qué no tendría que haber ocurrido lo mismo cuando los cazadores clovis llegaron al inexplorado Nuevo Mundo?

Este final, sin embargo, no sería lo que previeron los primeros cazadores llegados a Edmonton. Tras dejar los superpoblados y sobreexplotados territorios de Alaska y recorrer el pasillo libre de hielo, esos cazadores vivirían un momento sobrecogedor al emerger en un paisaje recorrido por manadas de mansos mamuts, camellos y otros animales. Frente a ellos, las grandes llanuras se extendían hasta el horizonte. Al comenzar a explorarlas, no tardarían en advertir (a diferencia de Cristóbal Colón y los peregrinos de Plymouth) que estaban adentrándose

en territorios donde no había humanos y que eran los primeros en llegar a esas fértiles tierras. Aquellos peregrinos de Edmonton también tenían motivos para celebrar el día de Acción de Gracias.

19
La segunda nube

Hasta los tiempos de nuestra generación nunca hubo fundamentos para preocuparse por las posibilidades de supervivencia de la próxima generación o por el tipo de planeta en el que les tocaría vivir. Nuestra generación es la primera que se enfrenta a estas preguntas sobre el futuro de nuestros hijos. Todos los padres dedicamos buena parte de nuestras vidas a enseñar a nuestros hijos a mantenerse y a relacionarse con otras personas, pero cada vez nos acosa más la duda de si nuestros esfuerzos no serán vanos.

Estas inquietudes están provocadas por dos nubes que se ciernen amenazadoras sobre nuestras cabezas y cuyas consecuencias serían muy similares pese a que a nuestros ojos sean muy distintas. Una es el riesgo de un holocausto nuclear, que se manifestó por primera vez en la nube radiactiva de Hiroshima. Nadie duda de la existencia de este riesgo, habida cuenta de la existencia de enormes arsenales nucleares y de las muestras de ineptitud que los políticos no han escatimado en demostrar a lo largo de toda la historia. Todos convenimos en que un holocausto nuclear sería un tremendo desastre que incluso podría aniquilar a toda la humanidad. Este riesgo está en el trasfondo de buena parte de los esfuerzos diplomáticos de nuestros días. El único punto de desacuerdo es cómo atenuarlo; por ejemplo, si el objetivo debe ser un desarme nuclear total o parcial, un equilibrio entre las potencias nucleares o la

superioridad de algunas potencias sobre otras.

La otra nube que nos amenaza es el peligro de un holocausto medioambiental, una de cuyas causas potenciales y frecuentemente comentadas es la paulatina extinción de la mayoría de las especies del mundo. A diferencia del consenso suscitado por el holocausto nuclear, casi nadie se pone de acuerdo sobre la realidad del peligro de una extinción en masa ni sobre las consecuencias perniciosas que podría acarrear a la humanidad. Por ejemplo, una de las estimaciones citadas más a menudo afirma que los humanos han provocado un 1 por ciento de las extinciones de especies de aves ocurridas en el mundo en los últimos siglos. En un extremo, muchas personas responsables —economistas y líderes empresariales, por lo general, pero también algunos biólogos y numerosos profanos— creen que una pérdida del 1 por ciento es irrelevante, aun cuando haya ocurrido en realidad. De hecho, esas personas argumentan que ese 1 por ciento es una cifra inflada, que la mayoría de las especies carecen de interés para los humanos y que una extinción del 10 por ciento tampoco nos causaría el menor perjuicio. En el extremo opuesto, otras muchas personas responsables —en especial, biólogos conservacionistas y un creciente número de profanos que pertenecen a movimientos ecologistas— creen que ese 1 por ciento subestima en mucho las cifras reales y que una extinción en masa socavaría la calidad de vida de los humanos e incluso su viabilidad. Es evidente que determinar cuál de estas perspectivas se aproxima más a la realidad reviste gran interés para el futuro de nuestros hijos.

Las amenazas de un holocausto nuclear y un holocausto ecológico constituyen los dos problemas más acuciantes a los que se enfrenta la raza humana en la actualidad. Comparadas con estos dos nubarrones, nuestras habituales obsesiones con el cáncer, el sida y la dieta palidecen hasta la insignificancia, ya que no amenazan la supervivencia de la especie humana. Si los

riesgos nuclear y ecológico no llegaran a materializarse, nos sobraría tiempo para resolver bagatelas como el cáncer. Si, por el contrario, no conseguimos impedir su consumación, resolver cuestiones como el cáncer no nos servirá de nada.

¿Cuántas son en realidad las especies que hemos exterminado los humanos? ¿Cuántas es probable que se extingan durante la vida de nuestros hijos? ¿Qué importancia revisten esas extinciones? ¿Acaso los reyezuelos contribuyen a aumentar el producto nacional bruto? ¿Es que desaparecer más pronto o más tarde no es el destino de todas las especies? ¿Es la alegada crisis de la extinción en masa una fantasía histérica, un riesgo real para el futuro o un fenómeno demostrado que ya está en vías de consumación?

Tres son los pasos necesarios para obtener estimaciones realistas de las cifras sobre las que se desarrolla el debate de la extinción en masa. En primer lugar, nos ocuparemos del número de especies extinguidas en la época moderna (es decir, desde 1600). En segundo término, realizaremos una estimación de las extinciones ocurridas antes de 1600.Y el tercer paso consistirá en intentar predecir el número de extinciones que se producirán durante nuestra vida, la de nuestros hijos y la de nuestros nietos. Por último, nos preguntaremos cómo pueden afectar estas extinciones a la humanidad.

El primer paso, consistente en calcular el número de especies que se han extinguido en los tiempos modernos, parece sencillo a primera vista. Bastará con elegir un grupo de plantas o animales, contar en un catálogo el número total de especies que incluye, tachar las que se sabe que se han extinguido desde el 1600, y sumarlas. Como grupo con el que ensayar este ejercicio, los pájaros ofrecen la ventaja de que son fáciles de ver e identificar, y de que hay verdaderas hordas de ornitólogos aficionados dedicados a esa labor. En consecuencia, sabemos

más de ellos que de cualquier otro grupo de animales.

En la actualidad existen aproximadamente nueve mil especies de aves. Las especies previamente desconocidas que se descubren todos los años no son más que una o dos, por lo que puede considerarse que casi todas las aves del mundo han sido catalogadas. El principal organismo dedicado al estudio de las aves del mundo —el Consejo Internacional para la Conservación de las Aves (ICBP)— incluye ciento ocho especies, junto a numerosas subespecies, en el grupo de especies extinguidas desde el año 1600. Todas estas extinciones fueron virtualmente provocadas, de un modo u otro, por los humanos, sobre todo en los últimos tiempos. La cifra de ciento ocho especies representa aproximadamente el 1 por ciento del número total de especies de aves: nueve mil. De ahí procede el 1 por ciento mencionado anteriormente.

Antes de tomar como definitiva esta cifra, intentaremos comprender cómo se ha calculado. El ICBP decide catalogar como extinguida a una especie solo después de que se haya rastreado durante muchos años la zona donde habitaba o a donde podría haberse propagado sin conseguir encontrarla. En muchos casos, las personas dedicadas a la observación de las aves han visto cómo una población se reducía hasta solo unos cuantos individuos y qué les ocurría a cada uno de ellos. Por ejemplo, la última subespecie de aves que se extinguió en Estados Unidos fue el gorrión pardo costero, que habitaba en las marismas próximas a Titusville, Florida. A medida que su población se reducía como consecuencia de la destrucción de su hábitat, las agencias medioambientales colocaron argollas a los escasos ejemplares supervivientes para poder identificarlos individualmente. Cuando solo quedaban seis, los trasladaron a un centro con objeto de protegerlos y criarlos en cautividad. Por desgracia, ninguno sobrevivió; el último ejemplar, y con él toda la subespecie, murió el 16 de junio de 1987.

En consecuencia, no cabe duda de que el gorrión pardo costero se ha extinguido. Tampoco son dudosos los casos de otras muchas subespecies y de las ciento ocho especies de aves catalogadas como extinguidas. La lista completa de especies desaparecidas en América del Norte desde el establecimiento de los europeos es esta: el alca grande (1844), el cormorán de lentes (1852), el pato del labrador (1875), la paloma viajera (1914) y el periquito de Carolina (1918). El alca grande también existía en Europa en otros tiempos, pero no se ha registrado ninguna especie europea entre las extinguidas desde el año 1600, pese a que algunas especies hayan desaparecido de Europa y solo sobrevivan en otros continentes.

¿Qué decir de las especies de aves que no cumplen los rigurosos criterios del ICBP para que se las considere extinguidas? ¿Sabemos con certeza que todavía existen? Cuando se trata de aves de América del Norte y Europa, la respuesta es «sí» en la mayoría de los casos. Cientos de miles de fanáticos ornitólogos aficionados controlan todas la especies de aves de estos continentes año tras año. Cuantos menos ejemplares tenga una especie, más se redoblan los esfuerzos por encontrarla. Es imposible que la extinción de cualquier especie norteamericana o europea haya pasado inadvertida. En América del Norte solo existe la incertidumbre en el caso de una especie: la reinita Bachman, que fue registrado por última vez en 1977; pero el ICBP no ha perdido la esperanza debido a observaciones no confirmadas de tiempos más recientes. (El pájaro carpintero de pico de marfil también puede haberse extinguido, pero la población de América del Norte «solo» era una subespecie y en Cuba sobreviven algunos individuos de otras subespecies de este pico). Así pues, el número de especies de aves extinguidas en América del Norte desde 1600 se sitúa con seguridad entre cinco y seis. Salvo la reinita de Bachman, todas las especies pueden asignarse con certeza a una de estas dos categorías:

«extinguidas» o «vivas». Del mismo modo, el número de especies de aves europeas extinguidas desde 1600 es una.

Por tanto, podemos dar una respuesta exacta y certera a la pregunta de cuántas especies de aves se han extinguido en América del Norte y Europa desde 1600. Si tuviéramos la misma certidumbre con respecto a otros grupos de especies, habríamos dado el primer paso en la dilucidación del debate sobre las extinciones en masa. Por desgracia, la situación no está tan clara cuando se trata de otros grupos de plantas y animales y de otras partes del mundo, y es especialmente equívoca en los trópicos, precisamente donde habita la abrumadora mayoría de las especies. En los países tropicales hay, por lo general, pocos o ningún ornitólogo aficionado y no se controla la presencia de las aves anualmente. Muchas zonas tropicales no han sido sometidas a ningún control desde que sus características biológicas se estudiaron por primera vez hace muchos años. La situación de numerosas especies tropicales se desconoce, puesto que nadie las ha vuelto a ver ni las ha buscado desde que fueron descubiertas. Por ejemplo, entre las aves de Nueva Guinea que estudié, los pájaros melífagos de Brass solo se conocen por dieciocho ejemplares cobrados en una cacería en una laguna del río Idenburg entre el 22 de marzo y el 29 de abril de 1939. Como ningún científico ha vuelto a visitar la laguna, no sabemos cuál es la situación actual de esta especie.

En el caso de este pájaro melífago, al menos se sabe dónde podría encontrarse. Ahora bien, otras muchas especies han sido descritas a partir de especímenes recogidos por expediciones del siglo pasado que solo proporcionaban vagas indicaciones sobre el lugar donde se encontraron, como, por ejemplo, «América del Sur». ¡Cómo enfrentarse a una investigación con esa indefinida pista para emprender la búsqueda! Los cantos, la conducta y los hábitats preferidos por ese tipo de especies nos son desconocidos, por lo que no sabemos ni dónde buscarlas ni

cómo identificarlas al verlas brevemente o escuchar sus cantos.

De tal suerte, la situación de numerosas especies tropicales no puede clasificarse con seguridad en la categoría de «extinguidas» ni en la de «vivas», sino simplemente en la de «desconocidas». Queda al azar decidir que alguna de estas especies acierte a llamar la atención de algún ornitólogo, se convierta en objeto de una búsqueda específica y de ese modo pueda ser reconocida como posiblemente extinguida.

Tomemos un ejemplo. Uno de mis territorios preferidos para estudiar las aves de la zona tropical del Pacífico son las islas Salomón, las cuales son, asimismo, como recordarán los estadounidenses y japoneses de cierta edad, el escenario donde se desarrollaron algunas de las batallas más encarnizadas de la Segunda Guerra Mundial. (¿Recuerdan Guadalcanal, Henderson Field, el buque PT del presidente Kennedy y el *Tokio Express*?). El ICBP cataloga una de las especies de aves de las Salomón, la paloma coronada de Meek, como extinguida. Sin embargo, cuando tabulé todas las observaciones recientes de las ciento sesenta y cuatro especies de aves conocidas de las islas, advertí que doce no se habían visto desde 1953. Estoy convencido de que algunas de ellas se habrán extinguido, bien porque los isleños me contaron que las habían exterminado los felinos, o bien porque en otros tiempos eran muy abundantes y llamativas.

Doce especies posiblemente extinguidas no parecen muchas entre un total de ciento sesenta y cuatro. No obstante, las Salomón han preservado su entorno mucho mejor que la mayoría de las zonas tropicales, puesto que están relativamente poco pobladas, cuentan con pocas especies de aves, no han vivido un desarrollo económico importante y poseen amplias zonas forestales. Malaisia, que constituye un ejemplo más prototípico de los trópicos, posee gran abundancia de especies y

ha perdido la mayor parte de las zonas forestales de las llanuras. Las exploraciones biológicas han identificado doscientas sesenta y seis especies de peces en los ríos que recorren sus selvas, pero en una investigación de cuatro años llevada a cabo recientemente solo se lograron encontrar ciento veintidós de esas doscientas sesenta y seis especies, es decir, menos de la mitad. Las otras ciento cuarenta y cuatro especies de peces de agua dulce pueden haberse extinguido, haber disminuido notablemente o haber quedado confinadas en áreas muy restringidas. Sea como sea, han llegado a esa situación sin que nadie lo advirtiera.

Malaisia ilustra adecuadamente la situación de los trópicos en cuanto a la presión que la población humana ejerce sobre sus recursos naturales. Los peces son un buen ejemplo del resto de las especies animales, a excepción de las aves, por cuanto atraen la atención de los científicos de forma muy fragmentaria. Así pues, la estimación según la cual Malaisia ha perdido (o casi perdido) la mitad de sus peces de agua dulce revela la situación en que pueden encontrarse las plantas, los invertebrados y los vertebrados, salvo las aves, en buena parte del área tropical.

Esa es una de las dificultades que entraña la estimación del número de extinciones ocurridas desde 1600: la situación de esas especies nos es desconocida. Mas las complicaciones no se detienen ahí. Hasta el momento hemos intentado calcular las extinciones entre las especies descubiertas y descritas (nombradas), pero ¿podrían haberse extinguido otras especies que nunca llegaron a describirse?

La respuesta es a todas luces afirmativa, habida cuenta de que los procedimientos de muestreo indican que en el mundo actual hay casi treinta millones de especies, mientras que no han llegado a describirse ni siquiera dos millones. Dos ejemplos servirán para ilustrar la certidumbre de que algunas especies se

han extinguido antes de ser descritas. El botánico Alwyn Gentry estudió las plantas de una cordillera aislada de Ecuador llamada Centinela y descubrió treinta y ocho especies que solo existían allí. Al poco tiempo se talaron los bosques de la cordillera y todas esas plantas perecieron. En la isla caribeña del Gran Caimán, el zoólogo Fred Thompson descubrió dos nuevas especies de caracoles de tierra confinadas en los bosques de una cordillera de piedra caliza, donde pocos años después se destruyeron los bosques con objeto de urbanizar.

La casualidad quiso que Gentry y Thompson estudiaran esas zonas montañosas antes de que sus bosques desaparecieran y gracias a ello disponemos de los nombres de las especies que allí se extinguieron. Ahora bien, la mayoría de las zonas tropicales donde se ponen en marcha proyectos urbanísticos no son estudiadas por los biólogos previamente. En Centinela debieron de existir caracoles de tierra y en innumerables cordilleras tropicales vivirían, sin duda, plantas y caracoles que fueron exterminados antes de que llegáramos a descubrirlos.

En pocas palabras, aunque en un principio parece que el problema de determinar el número de extinciones ocurridas en la época moderna es sencillo y que su resolución lleva a cifras moderadas —por ejemplo, cinco o seis especies de aves entre América del Norte y Europa—, basta con reflexionar un poco para descubrir dos razones que convierten las listas publicadas de especies extinguidas en crasas subestimaciones. En primer lugar, por definición, las listas publicadas solo toman en consideración las especies nombradas, aunque la gran mayoría de las especies (salvo las bien estudiadas aves) nunca han recibido un nombre. En segundo término, salvo en los casos de América del Norte y Europa y de las aves, las listas publicadas solo incluyen las escasas especies identificadas que acertaron a llamar la atención de los biólogos y cuya extinción fue de ese modo descubierta. Entre las restantes especies en situación

desconocida es muy posible que sean muchas las que se han extinguido o estén al borde de la extinción, como, por ejemplo, alrededor de la mitad de los peces de agua dulce de Malasia.

Ahora pasaremos a la segunda fase de evaluación del debate sobre las extinciones en masa. Hasta ahora, nuestras estimaciones se han referido exclusivamente a las especies exterminadas desde el año 1600, cuando la clasificación científica de las especies estaba en sus orígenes. Estos exterminios han ocurrido porque la población mundial ha crecido, se ha expandido hasta zonas antes deshabitadas y ha inventado tecnologías cada vez más destructivas. ¿Son todos fenómenos nuevos surgidos súbitamente en el 1600, después de varios millones de historia de la humanidad? ¿Acaso no hubo exterminios antes de 1600?

La rotunda respuesta a estas preguntas es negativa en el primer caso y afirmativa en el segundo. Hasta hace cincuenta mil años, los humanos tan solo habitaban África y las zonas más cálidas de Europa y Asia. Entre esas fechas y el año 1600, nuestra especie protagonizó una expansión geográfica a gran escala, que nos llevó a Australia y Nueva Guinea hace unos cincuenta mil años, después a Siberia y la mayor parte de América del Norte y del Sur, y por último a las más remotas islas oceánicas hacia 2000 a. C. Asimismo, se produjo una enorme expansión numérica de la población mundial, que pasó de quizá unos cuantos millones de habitantes hace cincuenta mil años a alrededor de los quinientos millones en 1600. Por último, la capacidad destructiva de la especie humana también se multiplicó con el desarrollo de técnicas de caza más sofisticadas en los últimos cincuenta mil años, de la agricultura y de herramientas de piedra pulimentada en los últimos diez mil años y de la metalurgia en los últimos seis mil años.

En todas las zonas del mundo estudiadas por los

paleontólogos que han sido ocupadas por los humanos en los últimos cincuenta mil años, se han encontrado huellas de extinciones prehistóricas en masa que más o menos coincidieron con la llegada de los primeros humanos. En los dos capítulos anteriores se han descrito las extinciones que tuvieron lugar en Madagascar, Nueva Zelanda, Polinesia, Australia, el Caribe, América de Norte y del Sur y las islas mediterráneas. Desde que descubrieron estas oleadas de extinciones prehistóricas asociadas a la llegada de los humanos, los científicos vienen debatiendo si los humanos fueron su causa o si su llegada coincidió con la época en que los animales sucumbían a fuertes cambios climáticos. En el caso de las islas polinésicas, no pueden seguir albergándose dudas razonables sobre el hecho que, de un modo u otro, fue la llegada de los polinesios la que provocó la oleada de extinciones. Las extinciones de aves y la llegada de los polinesios ocurrieron en un lapso de unos cuantos siglos durante los cuales no se produjeron variaciones climáticas notables, y en los hornos de los polinesios se han hallado miles de huesos de moas. La coincidencia temporal es, asimismo, convincente en el caso de Madagascar. Pero las causas de las extinciones más antiguas, y sobre todo las de Australia y América, aún están sujetas a debate.

Tal como se ha argumentado en el capítulo anterior, la aplastante evidencia relativa a América indica inequívocamente que los humanos también desempeñaron un papel crucial en las extinciones prehistóricas que tuvieron lugar allí. Siempre que los humanos han colonizado una zona del planeta anteriormente despoblada se han producido oleadas de extinciones, algo que no ocurría simultáneamente en otras zonas del mundo sometidas a los mismos cambios climáticos y que tampoco había ocurrido antes en esa zona pese a que se hubieran dado modificaciones del clima similares.

Por este motivo pongo en duda que el clima fuera la causa.

Cualquiera que haya visitado la Antártida o las Galápagos habrá podido comprobar la mansedumbre de sus animales, no habituados a la presencia humana hasta hace poco. Los fotógrafos aún pueden acercarse a esos animales inocentes tal como en su día lo hacían los cazadores. Mi hipótesis es que los primeros cazadores de cualquier otra zona del mundo se acercarían sin problemas a los mansos mamuts y moas, mientras que las ratas que llegaron con ellos darían buena cuenta de los inocentes pájaros de Hawai y otras islas.

Pero no solo las especies de zonas no habitadas por los humanos fueron exterminadas con la llegada de los cazadores prehistóricos. En el transcurso de los últimos veinte mil años también han tenido lugar extinciones en zonas pobladas por los humanos desde tiempos remotos; en Eurasia perecieron el rinoceronte lanudo, el mamut y el ciervo gigante («alce irlandés»), y en África, el búfalo gigante, el *alcelaphus* gigante y el caballo gigante, y es posible que estas grandes bestias fueran aniquiladas cuando los cazadores prehistóricos que las perseguían desde hacía largo tiempo mejoraron sus armas. Los grandes mamíferos de Eurasia y África ya estaban habituados a los humanos, pero desaparecieron por los dos mismos motivos que el oso pardo de California y los osos, lobos y castores de Gran Bretaña que han sucumbido en tiempos recientes, después de haber sufrido cacerías durante milenios. Esos motivos son el aumento de la población humana y la mejora del armamento.

¿Es posible estimar, cuando menos, cuántas especies cayeron en esas extinciones prehistóricas? Nadie ha intentado nunca calcular el número de plantas, invertebrados y lagartos exterminados como consecuencia de la destrucción de los hábitats prehistóricos. Ahora bien, en prácticamente todas las islas oceánicas exploradas por los paleontólogos se han descubierto restos de especies de aves extinguidas recientemente. Mediante la extrapolación de esas conclusiones a las islas que

todavía no han sido exploradas, puede calcularse que alrededor de dos mil especies de aves —una quinta parte de las aves existentes hace algunos milenios— se extinguieron en tiempos prehistóricos, estimación que no abarca las aves extinguidas en los continentes. Por lo que se refiere a los géneros de grandes mamíferos, alrededor del 73, el 80 y el 86 por ciento, respectivamente, se extinguieron en América del Norte, América del Sur y Australia en los tiempos en que esas tierras fueron colonizadas por los humanos o en épocas posteriores.

La última fase de la evaluación del debate sobre las extinciones en masa consiste en predecir el futuro. ¿Hemos superado el momento álgido de la oleada de extinciones o aún quedan más por venir? Dos son los métodos para abordar este tema.

Un método sencillo es razonar que las especies extinguidas de mañana serán algunas de las especies que hoy están en peligro. ¿Cuántas de las especies existentes poseen poblaciones peligrosamente diezmadas? El ICBP estima que al menos mil seiscientas sesenta y seis especies de aves están en peligro o al borde de la extinción, es decir, casi el 20 por ciento de las aves supervivientes del mundo. Esta cifra no hace justicia a la realidad debido al criterio empleado por el ICBP tanto en este caso como en el de las especies de aves extinguidas al que ya se ha aludido. Ambas cifras se basan exclusivamente en las especies que han despertado el interés de los científicos y no en un estudio de la situación en que se hallan todas las especies de aves.

El otro método de predecir el futuro es analizar los mecanismos mediante los cuales exterminamos a las especies. El ritmo de las extinciones provocadas por los humanos probablemente seguirá acelerándose hasta que la población humana y la tecnología detengan su crecimiento, si bien en ninguno de ambos casos hay signos que permitan predecir un

estancamiento. La población mundial que se ha multiplicado por diez al pasar de quinientos millones en 1600 a más de cinco mil millones en la actualidad, sigue creciendo con una tasa anual de casi el 2 por ciento, y todos los días salen a la luz nuevos avances tecnológicos con los que transformar la Tierra y a sus habitantes. Los mecanismos a través de los cuales la creciente población extermina a las especies son básicamente cuatro: excesiva explotación cinegética, introducción de especies, destrucción del hábitat y efectos de onda expansiva. A continuación veremos si estos mecanismos se han estancado.

Los excesos cinegéticos —cazar a los animales sin darles tiempo a reproducirse— han sido el mecanismo fundamental del exterminio de los grandes animales, desde el mamut hasta el oso pardo de California. (Este último aparece en la bandera de California, el estado donde habitaba, pero muchos de mis paisanos no recuerdan que hace ya mucho que exterminamos al símbolo de nuestro estado). ¿Hemos exterminado a todos los grandes animales a los que podíamos exterminar? Evidentemente, no. Cuando el alarmante descenso de las poblaciones de ballenas llevó a que se prohibiera su caza con propósitos comerciales, Japón anunció su decisión de triplicar las capturas de ballenas «por motivos científicos». Todos hemos visto fotografías sobre la matanza acelerada de elefantes y rinocerontes africanos con objeto de despojarles de los colmillos de marfil y de los cuernos. Al actual ritmo de cambio no solo los elefantes y los rinocerontes, sino la mayoría de los grandes mamíferos de África y el sudeste de Asia se habrán extinguido fuera de las reservas y los zoológicos dentro de una o dos décadas.

El segundo mecanismo de exterminio es la introducción intencionada o accidental de determinadas especies en zonas del mundo donde antes no existían. Algunos ejemplos conocidos de especies introducidas que hoy están firmemente establecidas en

Estados Unidos son las ratas de Noruega, los estorninos europeos, los gorgojos del algodón y los hongos que producen la graciosis del olmo holandés y la tinta de los castaños. Europa también ha adquirido especies que fueron introducidas en su día, como la erróneamente denominada rata de Noruega (que es originaria de Asia y no de Noruega). Las especies trasladadas de una región a otra suelen exterminar a algunas de las especies autóctonas, ya mediante la caza o a través del contagio de enfermedades. Las víctimas carecen de defensas, puesto que evolucionaron sin tener contacto con esas plagas. Los castaños americanos han sido prácticamente exterminados por un hongo asiático contra el cual los castaños de Asia han desarrollado defensas. Del mismo modo, las cabras y las ratas han exterminado numerosas plantas y aves en las islas oceánicas.

¿Hemos propagado por el mundo todas las plagas que podían propagarse? Evidentemente, no; hay muchas islas sin cabras ni ratas de Noruega, así como numerosos insectos y enfermedades cuya entrada pretende evitarse en muchos países mediante cuarentenas. El Departamento de Agricultura de Estados Unidos se ha embarcado en grandes —aunque, al parecer, infructuosos— gastos con objeto de prevenir la entrada de las abejas asesinas y de las moscas mediterráneas de la fruta. De hecho, lo que quizá se convierta en la mayor extinción provocada por la introducción de un depredador en tiempos modernos acaba de comenzar en el lago Victoria, en África, donde habitan cientos de extrañas especies de peces que no se dan en ningún otro lugar del mundo. Un gran pez depredador, llamado perca del Nilo, que fue introducido intencionadamente en un equivocado intento de renovar la cría de peces, está acabando con las singulares especies del lago.

La destrucción del hábitat es el tercer medio con el que los humanos exterminamos a otras especies. La mayoría de las especies solo están adaptadas a un tipo determinado de hábitat:

los carriceros políglotas solo habitan en las marismas, y la dendroica de los pinos habita en los bosques de pinos. Si se desecan las marismas o se talan los bosques, se eliminan todas las especies dependientes de esos hábitats con tanta eficacia como si se disparase contra cada uno de sus individuos. Por ejemplo, cuando se talaron todas las selvas de la isla de Cebú, en Filipinas, nueve de las diez especies únicas de la isla se extinguieron.

Cuando se trata de la destrucción del hábitat, lo peor aún está por venir, puesto que la entusiasta destrucción de las selvas tropicales, la mayor reserva de especies del mundo, no ha hecho sino comenzar. La riqueza biológica de las selvas es legendaria; por ejemplo, más de mil quinientas especies de escarabajos viven en una sola especie de árboles de las selvas de Panamá. Las selvas tropicales cubren solo el 6 por ciento de la superficie terrestre, pero albergan a la mitad de las especies del mundo. Todas las zonas selváticas cuentan con numerosísimas especies únicas. Por mencionar tan solo algunos destrozos ocurridos en selvas excepcionalmente ricas, citaré la tala de la selva brasileña de la costa atlántica y la de la zona selvática de las llanuras de Malaisia, que casi se han completado, así como los casos de Borneo y Filipinas, donde las talas afectarán a la mayor parte de su territorio durante las dos próximas décadas. A mediados del siglo XXI, es probable que no queden otras zonas selváticas que las de algunas regiones del Zaire y la cuenca amazónica.

Todas las especies dependen de las demás a la hora de alimentarse y de crear su hábitat. Así pues, las especies están conectadas entre sí como las filas de fichas de un dominó que forman un dibujo, y del mismo modo que derribar una de las fichas produce la caída de otras muchas, así el exterminio de una especie puede llevar a la pérdida de otras, lo cual, a su vez, posiblemente desencadene nuevas extinciones. Este mecanismo de las extinciones, el cuarto de nuestra lista, puede ser descrito

como un efecto de onda expansiva. La naturaleza está compuesta por tal número de especies, conectadas entre sí de modos tan complejos, que es prácticamente imposible prever adonde puede conducir el efecto de onda expansiva de la extinción de una especie concreta.

Por ejemplo, hace cincuenta años nadie previo que la extinción de los grandes depredadores (jaguares, pumas y águilas harpías) de la isla panameña de Barro Colorado llevaría a la extinción de los pequeños atrapamoscas o tiranos y a la transformación generalizada de las especies de árboles que componen la selva. Sin embargo, así fue porque los grandes predadores se alimentaban de los predadores de tamaño mediano, como los pecaríes, los monos y los *coatimundis*, así como de los granívoros como el agutí y las pacas. Con la desaparición de los grandes depredadores sobrevino una explosión demográfica en las poblaciones depredadoras de tamaño mediano, que se alimentaban de los atrapamoscas y sus huevos. Los granívoros de tamaño mediano también se multiplicaron en abundancia, y dado que se alimentaban de las semillas grandes de los árboles que caían al suelo, impidieron la propagación de esas especies y fomentaron la difusión de otras especies rivales de árboles con semillas menores. El cambio en la composición de los bosques produjo, a su vez, un crecimiento desmedido de las poblaciones de ratones y ratas que se alimentan de semillas pequeñas y, en consecuencia, de los halcones, búhos y ocelotes que se alimentan de esos pequeños roedores. De tal modo, la extinción de tres especies poco comunes de grandes depredadores desencadenó una onda expansiva de cambios en toda la comunidad vegetal y animal, incluida la extinción de otras muchas especies.

Es probable que a través de estos cuatro mecanismos —sobreexplotación cinegética, introducción de especies, destrucción del hábitat y efectos de onda expansiva— más de la

mitad de las especies existentes se hayan extinguido o estén en peligro de extinción a mediados del siglo próximo, cuando los niños nacidos este año lleguen a los sesenta años. Como tantos padres de hoy día, a menudo me pregunto cómo describiré a mis hijos gemelos el mundo en el que crecí y que ellos no verán. Cuando sean lo bastante mayores para acompañarme en mis viajes por Nueva Guinea, una de las reservas biológicas principales del mundo en la que he trabajado durante los últimos veinticinco años, la mayoría de las montañas de la zona oriental de la isla habrán sido deforestadas.

Cuando sumamos las extinciones ya provocadas a las que estamos a punto de causar, se hace evidente que la oleada de extinciones actual está sobrepasando los efectos de aquella colisión con un asteroide que hizo desaparecer a los dinosaurios. Los mamíferos, las plantas y numerosas especies diversas sobrevivieron a esa colisión prácticamente indemnes, en tanto que la oleada actual está afectando a toda la naturaleza, desde las sanguijuelas y los lirios hasta los leones. Por tanto, no debe pensarse que la alegada crisis de extinciones no es ni una fantasía histérica ni una mera amenaza para el futuro. Lo cierto es que es un fenómeno que se ha visto sometido a un proceso de aceleración en los últimos cincuenta mil años y que alcanzará los momentos de su culminación durante el tiempo de vida de nuestros hijos.

Para concluir, examinaremos dos argumentaciones que aceptan la realidad de la crisis de extinciones, a la vez que le restan importancia. En primer lugar, la idea de que las extinciones son, al fin y al cabo, un proceso natural, de lo que se desprende que no hay que sobrevalorar sus riesgos.

Para rebatir la primera idea basta con decir que la tasa actual de extinciones provocadas por el hombre es muy superior a la tasa natural. Si la estimación que considera que la mitad del

total mundial de treinta millones de especies se extinguirán durante el próximo siglo es correcta, las especies están extinguiéndose a un ritmo de unas ciento cincuenta mil por año, o diecisiete por hora. Las nueve mil especies de aves del mundo están extinguiéndose como mínimo a un ritmo de dos por año. Ahora bien, en condiciones naturales, ese ritmo era inferior a una especie por siglo, lo que indica que se ha multiplicado al menos por doscientas. Restar importancia a la crisis de las extinciones fundándose en que la extinción es un proceso natural equivale a desdeñar el genocidio alegando que la muerte es el destino natural de todos los humanos.

La segunda argumentación es muy simple y puede resumirse en la pregunta: ¿qué más da? Nuestros hijos son los que nos preocupan, y no los escarabajos ni los caracoles; ¿a quién le importa que lleguen a extinguirse diez millones de especies de escarabajos? La respuesta también es muy sencilla. La existencia de los humanos, como la de todas las especies, depende de las demás especies. Algunos ejemplos obvios son que otras especies producen el oxígeno que respiramos, absorben el anhídrido carbónico que exhalamos, descomponen nuestros desechos, nos sirven de alimento, mantienen la fertilidad de la tierra y nos proporcionan madera y papel.

¿No podríamos dedicarnos a la conservación de las especies que nos son útiles y dejar que las demás se extinguieran? Ciertamente no, puesto que las especies que necesitamos dependen a su vez de otras especies. Tal como los atrapamoscas de Panamá no podían anticipar su dependencia de los jaguares, tampoco nosotros podemos prever de qué fichas del dominó ecológico podemos prescindir, dada la complejidad de sus relaciones. Reto a cualquiera a que responda estas tres preguntas: ¿cuáles son las diez especies de árboles que producen la mayor parte de la pulpa de papel que se procesa en el mundo? ¿Cuáles son las diez especies de aves que destruyen la mayoría de

los insectos dañinos para esas diez especies de árboles, las diez especies de insectos que polinizan la mayoría de sus flores y las diez especies animales de las que depende básicamente la difusión de sus semillas? ¿De qué especies dependen, a su vez, esas diez especies de aves, insectos y animales? El lector se habría enfrentado a tres preguntas irresolubles si fuera el presidente de una empresa papelera y tuviera que resolver el dilema de prescindir de algunas especies de árboles.

A la hora de evaluar un proyecto urbanístico que reportaría un millón de dólares y que tal vez exterminara a unas cuantas especies, siempre resulta tentador favorecer la ganancia segura sobre la incertidumbre del riesgo. Pensemos en una analogía. Imaginemos que alguien nos ofrece un millón de dólares a cambio del privilegio de extirparnos sin dolor 57 gramos de nuestra valiosa carne. Esos gramos no representan más que la milésima parte del peso del cuerpo, por lo que nos quedaríamos con el 99,9 por ciento de nuestro cuerpo, lo que no es una cantidad desdeñable. La cuestión no plantearía mayores problemas si esos 57 gramos fueran de grasa y los extirpara un experto cirujano. Pero ¿qué ocurriría si el cirujano extirpase la parte del cuerpo que le resultara más accesible, sin saber si era o no esencial? El resultado podría ser que nos quedáramos sin uretra. Si planeáramos vender la mayor parte de nuestro cuerpo, tal como hoy estamos planeando vender la mayor parte de nuestros hábitats naturales, es indudable que en algún momento nos quedaríamos sin uretra.

A modo de conclusión, situaremos la cuestión en perspectiva comparando las dos nubes amenazadoras que se ciernen sobre nuestro futuro y a las que hemos aludido al comienzo del capítulo. Un holocausto nuclear tendría a todas luces consecuencias desastrosas, pero ni está ocurriendo en la actualidad ni es seguro que ocurra en el futuro. Un holocausto medioambiental tendría, asimismo, terribles efectos, pero la

diferencia es que ya está a medio consumar. Comenzó hace decenios de miles de años y hoy día está provocando mayores estragos que nunca, de hecho está acelerándose, y alcanzará su clímax dentro de unos cien años si no lo controlamos. La única incertidumbre que queda es si el desastre resultante se abatirá sobre nuestros hijos o sobre nuestros nietos, y si nos decidiremos a adoptar desde ahora mismo las numerosas y obvias medidas que pueden contrarrestar sus efectos.

Epílogo: ¿Nada aprendido y todo olvidado?

Para concluir, recopilaremos los temas tratados en esta obra trazando la trayectoria ascendente de la humanidad en los últimos tres millones de años, así como el incipiente proceso de inversión de los avances conseguidos.

Las primeras indicaciones de que nuestros antepasados llegaran a destacar entre los animales son los burdísimos utensilios de piedra que comienzan a aparecer en África hace unos dos millones y medio de años. La abundancia de utensilios indica que empezaban a desempeñar un papel significativo y habitual en el modo de vida de los humanos. En contraste, nuestros parientes más próximos, los chimpancés pigmeos y los gorilas, no emplean herramientas, en tanto que los chimpancés comunes fabrican algún utensilio rudimentario de vez en cuando, pero sin llegar a depender de ellos para su supervivencia.

No obstante, esas burdas herramientas de los humanos no supusieron un gran impulso para el éxito de nuestra especie. Durante un millón y medio de años más, la raza humana siguió confinada en los territorios africanos. Hace aproximadamente un millón de años, los humanos logramos expandirnos hacia las zonas templadas de Europa y Asia, y de ese modo nos convertimos en la especie de chimpancés que ocupaba un territorio más amplio, aunque todavía mucho menor que el poblado por los leones. Nuestras herramientas fueron mejorando a un ritmo infinitamente lento, pasando de ser

extremadamente rudimentarias a ser muy rudimentarias. Hace cien mil años, los humanos, al menos los de Europa y Asia occidental —los neanderthales—, utilizaban el fuego regularmente. En otros aspectos, no obstante, continuábamos siendo una especie más entre los grandes mamíferos, pues aún no habíamos desarrollado el menor indicio de arte, agricultura o de tecnología avanzada. Se desconoce si ya habíamos desarrollado el lenguaje, la drogadicción, los extraños hábitos sexuales que hoy nos caracterizan y nuestro peculiar ciclo vital, pero dado que el hombre de Neanderthal rara vez sobrepasaba los cuarenta años, es posible que la menopausia femenina aún no existiera.

La primera evidencia incontestable de un gran salto adelante en nuestra conducta aparece súbitamente en Europa hace unos cuarenta mil años, coincidiendo con la llegada, a través de Oriente Próximo, del *Homo sapiens* africano de características anatómicas modernas. En ese momento, la sociedad humana incorpora elementos como el arte, la tecnología basada en herramientas especializadas, las diferencias culturales entre distintos lugares geográficos y el desarrollo de innovaciones culturales con el transcurso del tiempo. Este salto conductual sin duda debió de fraguarse fuera de Europa, y a un ritmo muy rápido, puesto que las poblaciones de *Homo sapiens* de características anatómicas desarrolladas que vivían en el África meridional hace cien mil años seguían siendo, a juzgar por los desechos acumulados en las cuevas donde habitaban, simples chimpancés ascendidos de categoría. Cualquiera que fuese la causa del salto adelante, solo afectó a un mínimo porcentaje de nuestra dotación genética, puesto que en la actualidad solo diferimos de los chimpancés en el 1,6 por ciento de nuestros genes y la mayor parte de esa diferencia ya se había desarrollado mucho antes del acusado cambio de la conducta humana. La conjetura que se me antoja más acertada es que el salto adelante

fue desencadenado por el perfeccionamiento del lenguaje.

Aunque por lo general se cree que el hombre de Cromagnon fue el primer depositario de los rasgos más nobles de la humanidad, lo cierto es que también le caracterizaban dos rasgos que están en la raíz de nuestros problemas actuales: la proclividad a cometer asesinatos en masa y la tendencia a destruir el entorno. Aun antes de la época cromagnon, los fósiles de cráneos perforados con objetos punzantes o rotos para extraer la masa encefálica atestiguan la existencia del asesinato y el canibalismo. La brusquedad de la desaparición de los neanderthales tras la llegada de los cromagnones revela un perfeccionamiento de las técnicas aplicadas al genocidio. La eficacia de los humanos cuando se trata de destruir sus recursos básicos se pone de manifiesto en la extinción de casi todos los animales australianos de gran tamaño después de que los humanos colonizaran Australia hace cincuenta mil años, y de algunos de los grandes mamíferos de Eurasia y África tras la mejora de la tecnología aplicada a la caza. Si en otros sistemas solares las semillas de la autodestrucción también estuvieron tan ligadas al ascenso de las civilizaciones avanzadas, no es de extrañar que no hayamos recibido la visita de ningún platillo volante.

El ritmo del progreso se aceleró cuando finalizó la última glaciación, hace unos diez mil años. Los humanos ocupamos el continente americano, a la vez que se producía una extinción en masa de los grandes mamíferos de la que probablemente no fue ajena la influencia de los colonos. La agricultura surgió poco después y, al cabo de algunos milenios, los primeros textos escritos comienzan a documentar los avances de la creación tecnológica. Los textos revelan, asimismo, que la adicción a las drogas ya era un fenómeno conocido y que el genocidio se había convertido en algo rutinario y admirado. La destrucción del hábitat comenzó a socavar los cimientos de numerosas

sociedades, y los primeros colonos polinesios y malgaches causaron el exterminio masivo de las especies de los territorios que habían ocupado. A partir del año 1492, la expansión mundial de las sociedades europeas alfabetizadas nos permite estudiar en detalle los avances y la caída de la humanidad.

En las últimas décadas hemos desarrollado los medios necesarios para enviar señales de radio a otras estrellas y también para hacer saltar la Tierra por los aires: Si la humanidad escapa de ese brusco final, la explotación de buena parte de la productividad del planeta, el exterminio de otras especies y los daños medioambientales no podrán seguir en la actual espiral de aceleración durante ni siquiera un siglo. Podría objetarse que al dirigir la mirada a nuestro alrededor no se observan signos inequívocos de que el clímax final de la historia de la humanidad esté próximo. En realidad, esos signos se vuelven evidentes si observamos y extrapolamos los datos observados. El hambre, la contaminación y la tecnología destructiva van en aumento, mientras que las tierras cultivables, las reservas de vida marina y otros productos naturales, y la capacidad del entorno para absorber la basura, están decreciendo. Una situación en la que un número creciente de personas con mayor poder se enfrentan por unos recursos cada vez más escasos tendrá que explotar por algún lado.

¿Qué futuro podemos predecir?

Tenemos sobrados motivos para el pesimismo. Aun cuando la humanidad pereciese de golpe, los daños que hemos infligido al entorno bastarían para garantizar su degradación durante varias décadas. Innumerables especies pertenecen a la categoría de los «muertos vivientes», por cuanto se han visto diezmadas hasta un punto en que la recuperación ya no es posible, aun cuando todavía no hayan muerto todos sus individuos. Pese a los múltiples ejemplos de comportamientos humanos

autodestructivos que nos brinda el pasado, de los cuales deberíamos extraer alguna enseñanza, muchas personas, a las que no les faltan conocimientos para ser más sensatas, ponen en duda la necesidad de limitar el crecimiento de la población y continúan degradando el medio ambiente. Otros se suman al proceso destructivo movidos por el deseo egoísta de obtener beneficios o por simple ignorancia. Y muchas otras personas están demasiado inmersas en una lucha desesperada por la supervivencia como para permitirse el lujo de calibrar las consecuencias de sus actos. Todos estos hechos parecen indicar que el avance de la destrucción ha cobrado un impulso imparable y que los propios humanos nos encontramos entre los muertos vivientes, abocados a un futuro tan poco prometedor como el de los otros dos chimpancés.

Esta perspectiva pesimista ha sido condensada en una frase que Arthur Wichmann, explorador y catedrático holandés, escribió en 1912 en relación a otra problemática. Wichmann había dedicado diez años de su vida a escribir un monumental tratado de tres volúmenes sobre la historia de la exploración de Nueva Guinea. A lo largo de sus mil ciento noventa y ocho páginas evaluaba todas las fuentes de información sobre Nueva Guinea que pudo encontrar, desde los antiguos informes filtrados a través de Indonesia hasta las grandes expediciones del siglo XIX y comienzos del XX. La desilusión fue apoderándose de él al observar que los sucesivos exploradores cometían las mismas estupideces una y otra vez: enorgullecerse sin motivo por logros sobrevalorados, negarse a reconocer descuidos desastrosos, ignorar la experiencia de los exploradores que les habían precedido y de ese modo repetir los mismos errores, resultando todo ello en una larga historia de muertes y sufrimientos innecesarios. Al repasar esta historia, Wichmann predijo que los futuros exploradores incurrirían en los mismos errores. La amarga frase que cierra el último volumen de

Wichmann es: «¡Nada aprendido y todo olvidado!».

Pese a los numerosos motivos que avalarían una visión igualmente cínica del futuro de la humanidad, mi opinión es que nuestra situación no es desesperada. Puesto que somos nosotros mismos los que hemos creado nuestros problemas, de nosotros depende resolverlos. Mientras que el lenguaje, el arte y la agricultura no son atributos realmente exclusivos de la humanidad, la capacidad de aprender de la experiencia de los miembros de nuestra especie de lugares distantes o del pasado remoto sí es un rasgo singular de la humanidad. Entre los signos esperanzadores se cuentan numerosas políticas realistas que se discuten a menudo y cuyo objetivo es evitar el desastre: limitar el crecimiento de la población humana, conservar los hábitats naturales y adoptar otras medidas para salvaguardar el entorno. Numerosos gobiernos ya han empezado a llevar a la práctica algunas de estas medidas evidentes.

Por ejemplo, la concienciación sobre los problemas ambientales es cada vez más general y los movimientos ecológicos están ganando influencia política. Ni los promotores urbanísticos ganan todas las batallas, ni tampoco prevalecen siempre los argumentos económicos miopes. La tasa de crecimiento de la población ha descendido en muchos países en las últimas décadas. Aunque el genocidio aún no es cosa del pasado, la difusión de las comunicaciones encierra un gran potencial para reducir la tradicional xenofobia y para dificultar el empeño de ver a los pueblos distantes como a seres infrahumanos distintos de nosotros. Cuando las bombas A fueron arrojadas sobre Hiroshima y Nagasaki yo tenía siete años, por lo que recuerdo bien la sensación del inminente riesgo de un holocausto nuclear que prevaleció durante varias décadas. Pero ahora ha transcurrido casi medio siglo sin que se haya vuelto a utilizar el armamento nuclear con fines militares. Desde el 9 de agosto de 1945, el riesgo de una catástrofe nuclear nunca había

parecido tan remoto.

Mi visión personal está condicionada por las experiencias que he vivido desde 1979 como asesor del gobierno indonesio para el proyecto de creación de un sistema de reservas naturales en la Nueva Guinea indonesia (la denominada provincia de Irían Jaya). Ciertamente, Indonesia no parece un lugar prometedor para confiar en el éxito de los proyectos encaminados a preservar nuestros maltrechos hábitats naturales. Ahora bien, sí constituye un buen ejemplo de los problemas que afectan agudamente a los países tropicales del Tercer Mundo. Con más de ciento ochenta millones de habitantes, Indonesia es el quinto país más poblado del mundo, así como uno de los más pobres. La tasa de crecimiento de la población es muy elevada, y casi la mitad de los habitantes tienen menos de quince años. Algunas provincias con una densidad poblacional inusualmente elevada están exportando sus excedentes de población a otras provincias menos habitadas (como Irían Jaya). Allí no existen grandes grupos de ornitólogos aficionados, ni tampoco movimientos ecologistas indígenas de amplia base. El sistema de gobierno no es una democracia en el sentido occidental del término, y la corrupción invade todos los terrenos. Las principales fuentes de divisas del país son la explotación de los recursos petroleros y del gas natural, y la tala de las selvas vírgenes.

Por todos estos motivos, no puede esperarse que la conservación de las especies y los hábitats constituya una prioridad nacional. Debo reconocer que cuando visité Irían Jaya por primera vez, sentí un fuerte escepticismo con respecto a la efectividad de cualquier programa conservacionista, pero, afortunadamente, mi cinismo al estilo Wichmann demostró no estar fundado. Gracias al liderazgo de un núcleo de indonesios convencidos de la importancia del conservacionismo, Irían Jaya posee hoy día un incipiente sistema de reservas naturales que

abarca el 20 por ciento de los territorios de la provincia. Y esas reservas no existen únicamente sobre el papel. A medida que mi trabajo avanzaba, tuve la grata sorpresa de comprobar que se habían abandonado algunas serrerías porque entraban en conflicto con las reservas naturales; que los guardas de los parques eran eficaces, y que algunos proyectos de desarrollo empresarial habían sido prohibidos. Todas estas medidas no fueron adoptadas por puro idealismo, sino como resultado de una percepción analítica y correcta de los intereses del país. Si Indonesia puede hacerlo, también está al alcance de otros países con obstáculos semejantes para el conservacionismo, y con mayor razón de los países más ricos con movimientos ecologistas de bases más amplias.

No es necesario inventar nuevas tecnologías para resolver nuestros problemas; basta con que más gobiernos adopten las medidas, pertinentes que otros países ya están llevando a la práctica. Tampoco es cierto que el ciudadano medio se vea impotente ante esta problemática. Las organizaciones ciudadanas han contribuido a mejorar la situación de muchas especies en peligro de extinción; es el caso, entre otros muchos ejemplos, de la caza comercial de ballenas, de la importación de chimpancés que vivían en libertad y de la caza de grandes felinos con objeto de confeccionar abrigos de pieles. De hecho, en este campo las donaciones más modestas realizadas por el ciudadano medio pueden tener un gran impacto dada la exigüidad de los presupuestos de las organizaciones conservacionistas. Por ejemplo, el presupuesto conjunto de *todos* los proyectos de conservación de los primates financiados por el Fondo Mundial para la Naturaleza solo asciende a unos cuantos cientos de miles de dólares. Mil dólares más abren la posibilidad de poner en marcha otro proyecto para proteger a algún mono, simio o lémur en peligro, que, de otro modo, sería ignorado.

Aun sabiendo que nos enfrentamos a graves problemas de

pronóstico incierto, albergo un cauteloso optimismo. Incluso la frase cínica con la que Wichmann concluía su obra demostró estar equivocada: desde los tiempos de Wichmann, los exploradores de Nueva Guinea han aprendido del pasado y han evitado cometer los desastrosos errores de sus predecesores. Las memorias del estadista Otto von Bismarck nos proporcionan un lema más adecuado para el futuro. Al reflexionar sobre el mundo que le rodeaba cuando su larga vida tocaba a su fin, Bismarck también encontraba motivos para el cinismo. Con un intelecto despierto y después de haber trabajado en el centro de la política europea durante decenios, Bismarck había presenciado una larga historia de errores repetidos e innecesarios tan deplorables como los que salpicaron la historia de las primeras exploraciones de Nueva Guinea. Sin embargo, Bismarck aún pensaba que merecía la pena escribir sus memorias, extraer lecciones de la historia y dedicar su obra «a [mis] hijos y nietos por la comprensión del pasado y como guía para el futuro».

Animado por el mismo espíritu, quiero dedicar este libro a mis dos hijos pequeños y a su generación. Si aprendemos de la historia pasada que aquí se ha analizado, nuestro futuro aún podrá ser mejor que el de los otros dos chimpancés.

Apéndice

A LA LUZ DE LOS NUEVOS DESCUBRIMIENTOS

¿Se sostienen las conclusiones de mi libro catorce años después de su publicación? Como es natural, desde entonces no han cesado de acumularse nuevos descubrimientos. Voy a examinar los descubrimientos realizados en cuatros áreas: el origen del ser humano, la sexualidad, el surgimiento de la civilización y el hundimiento de la civilización.

EL ORIGEN DEL SER HUMANO

La información disponible en el año 1992, basada fundamentalmente en las diferencias moleculares entre las proteínas y el ADN de los seres humanos y los de los grandes simios, parecía indicar que los antecesores de los seres humanos habían divergido de los antecesores de «otros» chimpancés en África, entre seis y ocho millones de años atrás. Toda la evidencia molecular obtenida desde 1992 ratifica esta conclusión. Y no solo eso, hoy día disponemos de datos adicionales que apuntan hacia la misma conclusión; datos basados en los descubrimientos recientes de huesos fósiles de protohumanos y protochimpancés que vivieron en una época cercana a los tiempos en que se produjo la divergencia en cuestión.

Una vez que el linaje humano se separó del linaje de los chimpancés en África, los humanos primitivos se expandieron hacia Europa y Asia hace aproximadamente dos millones de años. (Ahora sabemos que esa expansión no ocurrió hace un

millón de años, la estimación que reflejé en mi libro en 1992, sino antes). Con el tiempo, esos humanos primitivos evolucionaron hacia los seres humanos modernos, que llegaron a reemplazarlos y han perdurado hasta la actualidad. ¿En qué consistió ese «gran salto adelante» y dónde se produjo? En 1992, planteaba la hipótesis de que el motor del cambio fue el desarrollo de nuestra capacidad para utilizar el lenguaje moderno, basado en la gramática, mientras que otros científicos lo atribuían más bien a las modificaciones en las conexiones neuronales; actualmente seguimos sin saber cuál de ambas respuestas es la verdadera, si es que alguna de las dos lo es.

En cuanto al lugar donde se produjo el gran salto adelante, los descubrimientos acumulados desde 1992 confirman con creciente seguridad que el lugar fue África, como argumentaba en mi libro. Un avance reciente de particular relevancia ha sido la extracción y secuenciación del ADN de neanderthales, los humanos de la época glacial, que habitaron en Europa y Asia occidental durante varios centenares de miles de años hasta hace 30 000 años, y a los que se describe convencionalmente como el prototipo de los toscos «cavernícolas». Es posible que los neanderthales no fueran tan toscos como los suelen pintar, pero en cualquier caso su ADN ha resultado ser muy distinto del de los seres humanos actuales, y no se asemeja más al de los europeos actuales que al de otros seres humanos de nuestros días. Esto parece indicar que los neanderthales de Europa no evolucionaron para convertirse en los europeos modernos, sino que fueron reemplazados por otra estirpe humana moderna de algún otro lugar (probablemente África), sin que se produjera entre ellos más que un mínimo cruzamiento o ninguno en absoluto. Por lo que respecta a la evolución de los asiáticos de la época glacial, seguimos sin saber en qué medida se cruzaron o fueron reemplazados por los humanos modernos que se expandieron desde África.

El descubrimiento reciente más asombroso sobre la evolución humana se realizó hace tan solo un año: son los huesos fósiles de humanos primitivos de tamaño minúsculo hallados en las excavaciones de la isla indonesia de Flores, situada cerca del extremo oriental de la cadena de islas que se extiende desde la península malaya hacia Australia pasando por Java y Bali. Flores es famosa entre los biólogos porque en ella habita el que es actualmente el lagarto más grande del mundo (el dragón de Komodo), y porque en otros tiempos vivió en ella una especie de elefante enano. Ahora se ha descubierto que también habitaban allí, hasta hace no mucho tiempo, seres humanos enanos de apenas noventa centímetros de altura, cuyo cerebro tenía un tamaño similar al de los chimpancés, siendo cuatro veces menor que el nuestro. Quienes han realizado este descubrimiento argumentan que estos micropigmeos estaban relacionados con el *Homo erectus* (el precursor humano primitivo, del que hasta ahora se había creído que fue sustituido por el *Homo sapiens* hace centenares de miles de años) en lugar de con el *Homo sapiens* (la especie humana moderna), y sobrevivieron durante decenas de miles de años después de la llegada del *Homo sapiens* moderno a Indonesia. Estas hipótesis son objeto de un acalorado debate; algunos científicos opinan que los fósiles tal vez correspondan sencillamente a humanos modernos que padecían un enanismo patológico y no a una especie primitiva independiente. Yo más bien considero que los fósiles demuestran la existencia de unos humanos primitivos que, como los elefantes, evolucionaron para convertirse en enanos cuando llegaron a Flores, igual que los elefantes, y después fueron exterminados rápidamente por la llegada de los humanos modernos (pese a que se afirme que coexistieron durante decenas de miles de años, lo cual dudo mucho). En cualquier caso, aún está por ver lo que nos desvelan futuros descubrimientos. Los fósiles de Flores dan testimonio de por

qué es emocionante vivir en una época de grandes avances científicos.

La sexualidad

Cinco capítulos de *El tercer chimpancé* (del capítulo 3 al capítulo 7) estaban dedicados al análisis de nuestra sexualidad y de otros rasgos de nuestro ciclo vital, que difieren bastante de los de nuestros parientes más próximos, los grandes simios, y tampoco coinciden con los de la mayoría de los mamíferos. Entre los rasgos que examiné en 1992, figuraban nuestro sistema de apareamiento más o menos monógamo o levemente polígamo, nuestra anatomía sexual, el enmascaramiento de la ovulación, el adulterio, nuestra elección de marido y mujer y de compañeros sexuales extramaritales, la selección sexual, el envejecimiento y la menopausia.

Este análisis distaba mucho de agotar el interés que suscita la cuestión del sexo y, por otra parte, en 1992 aún no se comprendían diversos rasgos de nuestra sexualidad. Por lo tanto, en 1997 dediqué a la sexualidad humana un libro completo, aunque breve, pues no llegaba a doscientas páginas. En esta obra, titulada *¿Por qué es divertido el sexo?*, se examinaban bajo una nueva luz dos espinosos problemas sin resolver: el del enmascaramiento de la ovulación y el de la menopausia. Se planteaban, asimismo, otras cuestiones como la capacidad masculina para amamantar (algunos murciélagos frutícolas machos y algunos hombres segregan leche) y la función de los pechos de las mujeres, la barba de los hombres y el pene masculino de dimensiones relativamente excesivas en cuanto reclamos sexuales.

Por sí solo, el título *¿Por qué es divertido el sexo?* Puede suscitar una respuesta burlona: «¡Porque sienta muy bien, so idiota! ¿Es usted un científico tan desconectado del mundo como para no saberlo?». Sé muy bien que las relaciones sexuales

sientan bien; pero la verdadera incógnita es por qué los humanos somos prácticamente los únicos que hemos evolucionado de una forma que nos lleva a disfrutar del sexo en los momentos inapropiados, cuando la mujer no es fértil (es decir, cuando está embarazada, en la posmenopausia o en la larga fase no ovulatoria del ciclo mensual), mientras que los animales desarrollaron el buen sentido y la economía de tiempo y esfuerzo que les hace tener relaciones sexuales exclusivamente cuando la hembra está ovulando y tiene capacidad de ser fecundada. Esta pregunta sobre la evolución de la sexualidad humana sigue siendo difícil de responder y ha dado lugar a teorías que se contradicen entre sí. Al final de ese libro sobre el sexo de menos de doscientas páginas, me vi obligado a llegar a la conclusión de que aún no sé por qué los seres humanos practican la relaciones sexuales solo para divertirse (es decir, por qué han evolucionado para comportarse así), ni por qué el pene humano es (en relación con el tamaño del cuerpo masculino) cuatro veces mayor que el del gorila, lo cual parece un gran desperdicio de protoplasma para los varones.

Sea como sea, los lectores encontrarán muchas sorpresas fascinantes en la exploración de estas incógnitas sin resolver. No obstante, para evitar que el lector quede defraudado o nos acuse de haberle incitado a la lectura por medios fraudulentos, debo aclarar que *¿Por qué es divertido el sexo?* Se centra en las cuestiones evolutivas y no proporciona una guía práctica sobre nuevas posturas para disfrutar más de las relaciones sexuales. Precisamente porque un librero incurrió en ese malentendido, un amigo mío que estaba buscando el libro en una librería de Berkeley y no lograba dar con él en la sección de ciencia, al final lo descubrió en la sección de libros eróticos, donde no tenía que estar.

EL AUGE DE LA CIVILIZACIÓN

Hasta hace trece mil años, todos los seres humanos que poblaban la Tierra eran cazadores recolectores, se alimentaban cazando animales salvajes o recogiendo plantas silvestres, para lo cual se valían de útiles de piedra, madera y hueso, vivían en bandas o tribus en las que no existían la escritura ni los políticos profesionales, y llevaban una existencia nómada o seminómada. Hoy día, casi todos los habitantes del planeta son granjeros o dependen de los granjeros, se alimentan de los cultivos y de la cría de animales domésticos, en los cuales se emplean herramientas metálicas, viven en sociedades estatales con lenguaje escrito y dirigidas por presidentes, reyes u otros líderes políticos, y están instalados en viviendas permanentes. Las diferencias acaecidas desde hace trece mil años hasta ahora constituyen lo que podría denominarse de una manera laxa «el surgimiento de la civilización». ¿Por qué «surgió» repentinamente la civilización tras siete millones de años de existencia humana? ¿Por qué surgió con mayor rapidez en unos lugares que en otros, de manera que, por ejemplo, cuando los europeos se asentaron en Australia en 1788, todos los aborígenes seguían siendo cazadores-recolectores sin cultura escrita que utilizaban herramientas de piedra, mientras que en el creciente fértil del sudoeste de Asia, la agricultura, los útiles de metal y la escritura surgieron hace unos 10 500, 7000 y 5400 años, respectivamente? ¿Por qué fueron los europeos, en lugar de los aborígenes australianos, los indígenas americanos, los africanos o los chinos, los que conquistaron la mayor parte del resto del mundo?

Estas fascinantes e importantes preguntas ocupaban los capítulos 10, 14 y 15 de *El tercer chimpancé*. En particular, el capítulo 14, titulado «Una conquista fortuita», examinaba un ejemplo del choque de civilizaciones intercontinental: por qué los europeos conquistaron a los indígenas americanos. Mi conclusión era que la respuesta nada tenía que ver con las

diferencias biológicas (es decir, de inteligencia, como dan por sentado los racistas) entre los europeos y los indígenas americanos. Por el contrario, la respuesta dependía de la mayor variedad y productividad de las plantas y animales salvajes domesticables que había en el creciente fértil de Eurasia en comparación con el Nuevo Mundo; y también con el eje este oeste de Eurasia, que facilitaba la propagación de las cosechas y el ganado por latitudes más o menos semejantes, a diferencia de lo que ocurría en América, donde el eje norte sur era un obstáculo para la difusión por zonas de latitudes diferentes.

La colisión entre Europa y América no fue más que un elemento de la historia intercontinental. En otro libro posterior, *Armas, gérmenes y acero*, ampliaba al mundo entero ese análisis iniciado en el capítulo 14 de *El tercer chimpancé*. El impulso para hacer generalizaciones a partir del caso de Europa y América me vino en un momento de inspiración. Cuando acababa de concluir *El tercer chimpancé*, me invitaron a dar una serie de conferencias (las conferencias Tanner) en la Universidad de Utah, en mayo de 1992. Me pareció una buena oportunidad para sumergirme (y hablar de) la historia del continente africano, que venía interesándome desde hacía mucho. En concreto, es un reto comprender la paradoja de por qué África no es hoy día el más poderoso de los continentes, sino el más pobre, teniendo en cuenta la enorme ventaja que los pueblos africanos tuvieron sobre los pueblos de los otros continentes por haber sido África la cuna de la especie humana y, posteriormente, de los seres humanos modernos.

El fin de semana anterior a la fecha en que debía impartir las conferencias, saqué un rimero de libros sobre África y me senté a leer. Al contemplar una y otra vez el mapa de África, de pronto hubo algo que me llamó poderosamente la atención: «¡Dios mío! ¡África también tiene un eje norte sur, igual que América!». Es decir, en el mapa incluido en el capítulo 14 de El *tercer*

chimpancé, ya había comparado el eje este oeste de Eurasia con el eje norte sur de América. Pues bien, el eje de África también tiene una orientación norte sur. Lo cual supone que, igual que América, África es mucho más larga de norte a sur que de este a oeste. Este hecho desempeñó un papel clave en la historia africana, tal como lo había desempeñado en la historia de la América indígena. Los cultivos y animales domésticos de origen euroasiático que se introdujeron por el norte de África, así como los de origen autóctono de la zona del Sahel, Etiopía y el África occidental tropical, se difundieron con lentitud o no se difundieron en absoluto hacia las zonas meridionales por el eje norte sur de África. En consecuencia, las sociedades agrícolas y ganaderas se desarrollaron con mayor lentitud en el África subsahariana que en Eurasia, y no se desarrollaron en absoluto en la zona de clima mediterráneo del África meridional (a excepción de los pastores khoisan, que no poseían agricultura). Más adelante comprendí que la dificultad de difusión de las cosechas y el ganado de norte a sur también fue un factor que contribuyó a retardar la expansión de la producción de alimentos hacia el sur en el subcontinente indio, así como a impedir que la producción de alimentos se difundiera desde Nueva Guinea hacia la Australia de los aborígenes, situada más al sur.

Vemos, pues, que la historia no es simplemente «un maldito hecho detrás de otro», como se quejan los pesimistas. En la historia existen algunas grandes pautas. Lo que sucede es que no es fácil detectarlas. Dependen de la síntesis de conocimientos de muchas disciplinas diferentes, incluidas la conducta animal, la arqueología, la epidemiología, la genética, la lingüística y la biología molecular. Por eso pasaron nueve años desde que bosquejé el material para el capítulo 14 de *El tercer chimpancé*, y cinco años desde que se publicó el libro e impartí las conferencias Tanner, hasta que estuve en condiciones de

publicar *Armas, gérmenes y acero*, donde aplicaba mi hipótesis a todos los continentes.

El declive de la civilización

Los últimos tres capítulos de *El tercer chimpancé* se ocupaban de los daños medioambientales provocados tanto por las sociedades del pasado como por la sociedad actual y de sus consecuencias. Tal como me sucedió con los capítulos dedicados a la sexualidad y al surgimiento de las civilizaciones, estos nuevos capítulos continuaron ocupando mis pensamientos después de 1992. Eso me llevó a ampliar mi análisis en un libro completo, *Colapso. Por qué unas sociedades perduran y otras desaparecen*, publicado en 2004.

A casi todos nos fascina el romántico misterio que envuelve a los monumentos y ciudades abandonadas de civilizaciones desaparecidas, que hoy han sido invadidos por la selva o yacen en el olvido en desiertos o regiones inhóspitas. Los descubrimientos realizados por los arqueólogos en las últimas décadas han demostrado que los daños medioambientales causados inadvertidamente por los mismos pueblos que erigieron esos monumentos y ciudades fue un factor que contribuyó en muchos casos a su hundimiento. Mi libro *Colapso* empezó como un relato de algunos de los antiguos casos de abandono más dramáticos: las famosas estatuas de piedra de la isla de Pascua, la isla Pitcairn antes de la llegada de los amotinados del navío británico *Bounty*, los rascacielos anasazi, las ciudades mayas, y las iglesias y la catedral de piedra de la Groenlandia colonizada por los noruegos.

Luego me di cuenta de que no basta con escribir un libro que trate exclusivamente de las civilizaciones que fracasaron. En otras partes del mundo —como Islandia, Japón y las tierras altas de Nueva Guinea— hubo civilizaciones que perduraron con éxito durante miles o incluso decenas de miles de años. ¿Por qué

algunas sociedades logran resolver los problemas que destruyen a otras sociedades?

Así pues, buena parte de *Colapso* trata tanto sobre las historias de éxitos como sobre las de fracasos, y también de los motivos de que los resultados fueran diferentes. Resulta que las sociedades actuales deben afrontar todos los tipos de problemas medioambientales y de población que amenazaron a las sociedades del pasado, además de algunos problemas antropogénicos nuevos: el calentamiento global de la Tierra, los productos químicos tóxicos y la reducción de las fuentes de energía. Estos problemas tienen efectos distintos en diferentes partes del mundo moderno, como ya indiqué en el último capítulo de *El tercer chimpancé* y analicé de una forma más extensa en *Colapso*. El abanico de resultados examinados en esta última obra incluyen Ruanda y Haití, dos países del Tercer Mundo donde se han producido consecuencias catastróficas; la República Dominicana, un país tercermundista que comparte con Haití la isla de la Española y que, gracias a una política medioambiental muy distinta, ha creado una economía floreciente y sostenible; China, la nación más populosa del mundo, cuyos problemas medioambientales se convierten en problemas para el mundo entero dadas las dimensiones del país y de su economía; Montana, aparentemente el estado más impecable del país más rico del mundo, pero que tras esa fachada alberga toda la panoplia de problemas medioambientales y de población que afectan al resto del mundo, y Australia, el país del Primer Mundo con un entorno más frágil y con problemas medioambientales más graves, aunque también el país que está considerando aplicar las soluciones más drásticas a esos problemas.

En su momento dediqué *El tercer chimpancé* a mis hijos gemelos (que ahora tienen dieciocho años) y a su generación, con la esperanza de que pudiéramos aprender del pasado con

objeto de construir para ellos un futuro mejor. Al final de las 752 páginas de *Colapso*, conservo un optimismo cauteloso con respecto a esta esperanza de asegurarles un futuro mejor… pero solo si optamos por hacer un esfuerzo en esa dirección.

Lecturas recomendadas

En este apartado sugerimos posibles lecturas para aquellos interesados en profundizar en los diversos temas tratados en este libro. Además de los libros y artículos básicos, se ha procurado incluir referencias recientes que proporcionan listas exhaustivas de la bibliografía aparecida en los últimos tiempos. El título de las revistas va seguido por el número del volumen y, después del año de la publicación entre paréntesis, por los números de las páginas donde comienza y termina el artículo en cuestión.

1. *La historia de los tres chimpancés*

La bibliografía dedicada a deducir las relaciones existentes entre los humanos y otros primates mediante el reloj del ADN se compone de artículos técnicos publicados en revistas científicas. C. G. Sibley y J. E. Ahlquist presentan sus estudios en tres artículos: «The phylogeny of the hominoid primates, as indicated by DNA-DNA hybridization», *Jowrnal of Molecular Evolution*, 20 (1984), pp. 2-15; «DNA hybridization evidence of hominoid phylogeny: results from an expanded data set», *Journal of Molecular Evolution*, 26 (1987), pp. 99-121, y C. G. Sibley, J. A. Comstock y J. E. Ahlquist, «DNA hybridization evidence of hominoid phylogeny: a reanalysis of the data», *Journal of Molecular Evolution*, 30 (1990), pp. 202-236. Los numerosos estudios de Sibley y Ahlquist sobre el parentesco de las aves establecido a través de la aplicación de la metodología del ADN están resumidos en dos libros: C. G. Sibley y J. E. Ahlquist, *Phylogeny and Classification of Birds*, Yale University

Press, New Haven, 1990, y C. G. Sibley y B. L. Monroejr., *Distribution and Taxonomy of the Birds of the World*, Yale University Press, New Haven, 1990.

Conclusiones similares sobre el parentesco entre humanos y primates se obtuvieron mediante comparaciones de ADN realizadas con un método diferente (denominado método del cloruro de tetratilamonio) del método hidróxido de apatito empleado por Sibley y Ahlquist. Los resultados fueron descritos por A. Caccone y J. R. Powell en «DNA divergence among hominoids», *Evolution*, 43 (1989), pp. 925-942. Estos autores explican en otro artículo cómo puede calcularse la similitud entre los ADN a partir de la mezcla de sus puntos de fusión: A. Caccone, R. De Salle y J. R. Powell, «Calibration of the changing thermal stability of DNA duplexes and degree of base pair mismatch», *Journal of Molecular Evolution*, 27 (1988), pp. 212-216.

Los dos artículos cuya referencia acaba de facilitarse comparan todo el material genético (ADN) de dos especies mediante el punto de fusión de su mezcla, con objeto de obtener una medida única del conjunto de semejanzas. Alternativamente, otro método mucho más trabajoso que ofrece resultados notablemente más pormenorizados sobre fracciones minúsculas del ADN de cada especie consiste en determinar la secuencia de unidades moleculares comprendida en esa porción de ADN. A continuación se citan cinco estudios, surgidos del mismo laboratorio, que aplican esa metodología al estudio de las relaciones entre los humanos y los primates: M. M. Miyamoto *et al.*, «Phylogenetic relations of humans and African apes from DNA sequence in the globin región», *Science*, 238 (1987), pp. 369-373; M. M. Miyamoto *et al.*, «Molecular systematics of higher primates: genealogical relations and classification», *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 85 (1988), pp. 7627-7631; M. Goodman *et al.*, «Molecular phylogeny of

the family of apes and humans», *Genome*, 31 (1989), pp. 316-335; M. M. Miyamoto y M. Goodman, «DNA systematics and evolution of primates», *Annual Reviews of Ecology and Systematics*, 21 (1990), pp. 197-220, y M. Goodman *et al.*, «Primate evolution at the DNA level and a classification of hominoids», *Journal of Molecular Evolution*, 30 (1990), pp. 260-266. El mismo principio se aplica a las relaciones entre los peces cíclidos del lago Victoria en: A. Meyer *et al.*, «Monophyletic origin of Lake Victorias cichlid fishes suggested by mitochondrial DNA sequences», *Nature*, 347 (1990), pp. 550-553.

Dos artículos critican enérgicamente el reloj de ADN, en general, y la aplicación de esta metodología a la relación entre los humanos y los primates realizada por Sibley y Ahlquist; en concreto, son: J. Marks, C. W. Schmidt y V. M. Sarich, «DNA hybridization as a guide to phylogeny: relationships of the Hominoidea», *Journal of Human Evolution*, 17 (1988), pp. 769-786, y V. M. Sarich, C. W. Schmidt y J. Marks, «DNA hybridization as a guide to phylogeny: a critical analysis», *Cladistics*, 5 (1989), pp. 3-32. Desde mi punto de vista, las críticas de Marks, Schmidt y Sarich han obtenido una respuesta convincente. La concordancia de las conclusiones sobre la relación entre humanos y primates basadas en las mediciones realizadas por Sibley y Ahlquist con el reloj de ADN, con las mediciones realizadas por Caccone y Powell con el reloj de ADN, y con las obtenidas mediante las secuencias de ADN confirma la corrección de estos resultados.

En dos números de la *Journal of Molecular Evolution* se han publicado otros artículos sobre el reloj de ADN, junto a algunos de los citados más arriba: volumen 30, números 3 y 5 (1990).

2. *El gran salto adelante*

Entre la abundante bibliografía dedicada a la evolución humana,

quiero destacar uno de los libros recientemente publicados que me ha servido de gran ayuda: Richard Klein, *The Human Career*, University of Chicago Press, Chicago, 1989. Otras obras de interés, ilustradas y menos técnicas, son: Roger Lewin, *In the Age of Mankind*, Smithsonian Books, Washington, D. C., 1988, y Brian Fagan, *The Journey from Edén*, Thames and Hudson, Nueva York, 1990.

Dos obras técnicas de autoría múltiple sobre la evolución humana reciente han sido compiladas por Fred H. Smith y Frank Spencer, *The Origins of Modern Humans*, Liss, Nueva York, 1984, y por Paul Mellars y Chris Stringer, *The Human Revolution: Behavíoural and Biological Perspectives on the Origins of Modern Humans*, Edinburgh University Press, Edimburgo, 1989. Entre los artículos recientes sobre la datación y la geografía de la evolución humana pueden citarse: C. B. Stringer y P. Andrews, «Genetic and fossil evidence for the origin of modern humans», *Science*, 239 (1989), pp. 1263-1268; H. Valladas *et al*, «Thermoluminescence dating of Mousterian "proto-Cro-Magnon" remains from Israel and the origin of modern man», *Nature*, 331 (1988), pp. 614-616; C. B. Stringer *et al*, «ESR dates for the hominid burial site of Es Skhul in Israel», *Nature*, 338 (1989), pp. 756-758; J. L. Bischoff *et al.*, «Abrupt Mousterian-Aurignacian boundaries at c. 40 ka bp: accelerator 14C dates from l'Arbreda Cave (Catalunya, Spain)». *Journal of Archeological Science*, 16 (1989), pp. 563-576;V. Cabrera-Valdés y J. Bischoff, «Accelerator 14C dates for Early Upper Paleolithic (Basal Aurignacian) at.

El Castillo Cave (Spain)», *Journal of Archeological Science*, 16 (1989), pp. 577-584; E. L. Simons, «Human origins», *Science*, 245 (1989), pp. 1343-1350, y R. Grün *et al.*, «ESR dating evidence for early modern humans at Border Cave in South Africa», *Nature*, 344 (1990), pp. 537-539.

Tres obras profusa y bellamente ilustradas con muestras del arte de la época glacial son: Randall White, *Dark Caves, Bright Visions*, Museo Americano de Historia Natural, Nueva York, 1986; Mario Ruspoli, *LascauxiThe Final Photographs*, Abrams, Nueva York, 1987, y Paul G. Bahn y Jean Vertut, *Images of the Ice Age*, Facts on File, Nueva York, 1988.

Matthew H. Nitecki y Doris V. Nitecki, *The Evolution of Human Hunting*, Plenum Press, Nueva York, 1986, incluye una serie de capítulos de diversos autores sobre este tema.

La cuestión de si los neanderthales realmente enterraban a sus muertos se debate en un artículo de R. H. Gargett, «Grave shortcomings: the evidence for Neanderthal burial», y en las réplicas a este artículo publicadas en *Current Anthropology*, 30 (1989), pp. 157-190.

Tres fuentes que servirán de acceso a la bibliografía sobre las cuestiones relacionadas con la anatomía del tracto vocal humano y la capacidad para hablar de los neanderthales son: un obra de Philip Lieberman, *The Bíology and Evolution of Language*, Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1984; otra de E. S. Crelin, *The Human Vocal Tract*, Vantage Press, Nueva York, 1987, y un artículo de B. Arensburg *et al.*, «A Middle Palaeolithic human hyoid bone», *Nature*, 338 (1989), pp. 758-760.

3. *La evolución de la sexualidad humana*

4. *La ciencia del adulterio*

Dos libros indispensables para los interesados en el enfoque evolutivo de la conducta en general (incluida la conducta reproductora) son: E. O. Wilson, *Sociobiology*, Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1975, y John Alcock, *Animal Behavior*, 4.ª ed., Sinauer, Sunderland, 1989.

Entre las obras destacadas consagradas a la evolución de la conducta sexual se cuentan: Donald Symons, *The Evolution of*

Human Sexuality, Oxford University Press, Oxford, 1979; R. D. Alexander, *Darwinism and Human Affairs*, University of Washington Press, Seattle, 1979; Napoleón A. Chagnon y William Irons, *Evolutionary Biology and Human Social Behavior*, Duxbury Press, North Scituate, Mass., 1979;Tim Halliday, *Sexual Strategtes*, University of Chicago Press, Chicago, 1980; Glen Hausfater y Sarah Hrdy, *Infanticie*, Aldine, Hawthorne, N. Y., 1980; Sarah Hrdy, *The Woman That Never Evolved*, Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1981; Nancy Tanner, *On Becoming Human*, Cambridge University Press, Nueva York, 1981; Francés Dahlberg, *Woman the Gatherer*, Yale University Press, New Haven, 1981; Martin Daly y Margo Wilson, *Sex, Evolution, and Behavior*, Willard Grant Press, Boston, 1983; Bettyann Kevles, *Females of the Species*, Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1986, y Hanny Lightfoot-Klein, *Prisoners of Ritual: An Odyssey into Female Genital Circumcision in Africa*, Harrington Park Press, Binghamton, 1981.

Entre los libros que se ocupan específicamente de la biología reproductiva de los primates pueden citarse los siguientes: C. E. Graham, *Reproductive Biology of the Great Apes*, Academic Press, Nueva York, 1981; B. B. Smuts *et al., Primate Societies*, University of Chicago Press, Chicago, 1986; Jane Goodall, *Thee Chimpanzees of Gombe*, Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1986; Toshisada Nishida, *The Chimpanzees of the Mahale Mountains, Sexual and Life History Strategies*, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Tokio, Tokio, 1990, y Takayoshi Kano, *The Last Ape: Pygmy Chimpanzee Behavior and Ecology*, Stanford University Press, Stanford, 1991.

Entre los artículos sobre la evolución de la fisiología y la conducta sexual pueden citarse los siguientes: R. V. Short, «The evolution of human reproduction», *Proceedings of the Royal Society (London)*, serie B 195 (1976), pp. 3-24; R. V. Short,

«Sexual selection and its component parts, somatic and genetical selection, as illustrated by man and the great apes», *Advances in the Study of Behavior*, 9 (1979), pp. 131-158; N. Burley, «The evolution of concealed ovulation», *American Naturalist*, 114 (1979), pp. 835-858; A. H. Harcourt *et al*, «Testis weight, body weight, and breeding system in primates», *Nature*, 293 (1981), pp. 55-57; R. D. Martin y R. M. May, «Outward signs of breeding», *Nature*, 293 (1981), pp. 7-9; M. Daly y M. I. Wilson, «Whom are newborn babies said to resemble?», *Ethology and Sociobiology*, 3 (1982), pp. 69-78; M. Daly, M. Wilson y S. J. Weghorst, «Male sexual jealousy», *Ethology and Sociobiology, 3* (1982), pp. 11-27;A. F. Dixson, «Observations on the evolution and behavioral significance of "sexual skin" in female primates», *Advances in the Study of Behavior*, 13 (1983), pp. 63-106; S. J. Andelman, «Evolution of concealed ovulation in vervet monkeys (*Cercopithecus aethiops)», American Naturalist*, 129 (1987), pp. 785-799, y P. H. Harvey y R. M. May, «Out for the sperm count», *Nature*, 337 (1989), pp. 508-509.

En el capítulo 4 se examinan diversos ejemplos ilustrativos de cómo los pájaros combinan las relaciones sexuales extramaritales con la aparente monogamia. Los ejemplos pormenorizados de esos estudios se encuentran en los artículos de D. W Mock, «Display repertoire shifts and extra-marital courtship in herons», *Behaviour*, 69 (1979), pp. 57-71; P. Mineau y E Cooke, «Rape in the lesser snow goose», *Behaviour*, 70 (1979), pp. 280-291; D. F. Werschel, «Nesting ecology of the Little Blue Heron: promiscuous behavior», *Condor*, 84 (1982), pp. 381-384; M. A. Fitch y G. W. Shuart, «Requirements for a rnixed reproductive strategy in avian species», *American Naturalist*, 124 (1984), pp. 116-126, y R. Alatalo *et al.*, «Extra-pair copulations and mate guarding in the polyterrial pied flycatcher, *Ficedula hypoleuca», Behaviour*, 101 (1987), pp. 1139-155.

5. *La elección de la pareja y de los compañeros sexuales*

Este tema, como es natural, ha dado origen a numerosos estudios científicos. Entre los artículos ilustrativos de la bibliografía sobre la elección de la pareja entre los humanos se cuentan los siguientes: E. Walster *et al*, «Importance of physical attractiveness in dating behavior», *Journal of Personality and Social Psychology, 4* (1966), pp. 508-516; J. N. Spuhler, «Assortative mating with respect to physical characteristics», *Eugenios Quarterly*, 15 (1968), pp. 128-140; E. Berscheid y K. Dion, «Physical attractiveness and dating choice: a test of the matching hypothesis», *Journal of Experimental Social Psychology*, 7 (1971), pp. 173-189; S. G. Vandenberg, «Assortative mating, or who marries whom?», *Behavior Genetics*, 2 (1972), pp. 127-157; G. E. De Young y B. Fleischer, «Motivational and personality trait relationships in mate selection», *Behavior Genetics*, 6 (1976), pp. 1-6; E. Crognier, «Assortative rnating for physical features in an African population from Chad», *Journal of Human Evolution*, 6 (1977), pp. 105-114; P. N. Bentler y M. D. Newcomb, «Longitudinal study of marital success and failure», *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 46 (1978), pp. 1053-1070; R. C. Johnson *et al.*, «Secular change in degree of assortative rnating for ability?», *Behavior Genetics*, 10 (1980), pp. 1-8; W. E. Nance *et al*, «A model for the analysis of mate selection in the marriages of twins», *Acta Geneticae Medicae Gemellologiae*, 29 (1980), pp. 91-101; D. Thiessen y B. Gregg, «Human assortative mating and genetic equilibrium: an evolutionary perspective», *Ethology and Sociobiology*, 1 (1980), pp. 111-140; D. M. Buss, «Human mate selection», *American Scientist*, 73 (1985), pp. 47-51; A. C. Heath y L. J. Eaves, «Resolving the effects of phenotype and social background on mate selection», *Behavior Genetics*, 15 (1985), pp. 75-90, y A. C. Heath *et al.*, «No decline in assortative mating for educational level», *Behavior Genetics*, 15 (1985), pp. 349-

369.También es pertinente el libro de B. I. Murstein, *Who Will Marry Whom? Theories and Research in Marital Choice*, Springer, Nueva York, 1976.

La bibliografía sobre la selección de la pareja entre los animales es al menos tan amplia como la referida a los humanos. Un buen punto de partida es el libro compilado por Patrick Bateson, *Mate Choice*, Cambridge University Press, Cambridge, Mass., 1983. Los propios estudios de Bateson sobre la codorniz japonesa están resumidos en el capítulo 11 de la obra, así como en sus artículos «Sexual imprinting and optimal outbreeding», *Nature*, 273 (1978), pp. 659-660, y «Preferences for cousins in Japanese quail», *Nature*, 295 (1982), pp. 236-237. Los estudios sobre ratones y ratas que durante su infancia aprenden a preferir el olor de sus madres o padres han sido descritos por T. J. Fillion y E. M. Blass, «Infantile experience with suckling odors determines adult sexual behavior in male rats», *Science*, 231 (1986), pp. 729-731, y por B. D'Udine y E. Alleva, «Early experience and sexual preferences in rodents», páginas 311-327 de la obra compilada por Patrick Bateson ya citada.

Por último, otras obras al respecto se citan en las lecturas recomendadas en los capítulos 3, 4, 6 y 11.

6. *La selección sexual y el origen de las razas humanas*

La obra clásica de Darwin sigue constituyendo una buena introducción al tema de la selección natural: Charles Darwin, *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favored Races in the Strugglefor Life* John Murray, Londres, 1859, (hay trad. cast.: *El origen de las especies*, edición de Jaume Josa, traducción de Antonio de Zulueta, Madrid, Espasa-Calpe, 1987). Una obra más actual de gran valor es: Ernst Mayr, *Animal Species and Evolution*, Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1963.

Tres libros de Carleton S. Coon describen las variaciones

geográficas de la especie humana, las comparan con las variaciones geográficas del clima e intentan explicar la variabilidad racial de los humanos términos de la selección natural: *The Origin of Races*, Knopf, Nueva York, 1962; *The Living Races of Man*, Knopf, Nueva York, 1965, y *Racial Adaptations*, Nelson-Hall, Chicago, 1982. Otras obras destacables son: Stanley M. Garn, *Human Races*, 2.ª ed., Thomas, Springfield, 111., 1965, en especial el capítulo 5; K. F. Dyer, *The Biology of Racial Integration*, Scientechnica, Bristol, 1974, en especial los capítulos 2 y 3, y A. S. Boughey, *Man and the Environment*, 2.ª ed., Macmillan, Nueva York, 1975.

La variación geográfica del color de la piel humana es explicada en función de la selección natural en diversas interpretaciones como las de W. F. Loomis, «Skin-pigment regulation of vitamin-D biosynthesis in man», *Science*, 157 (1967), pp. 501-506;Vernon Riley, *Pigmentation*, Appleton-Century-Crofts, Nueva York, 1972, en especial el capítulo 2; R. F. Branda y J. W. Eaton, «Skin color and nutrient photolysis: an evolutionary hypothesis», *Science*, 201 (1978), pp. 625-626; P. J. Byard, «Quantitative genetics of human skin color», *Yearbook of Physical Anthropology*, 24 (1981), pp. 123-137, y W. J. Hamilton III, *Life's Color Code*, McGraw-Hill, Nueva York, 1983. La variabilidad geográfica de los humanos se interpreta como una respuesta al frío en G. M. Brown y J. Page, «The effect of chronic exposure to coid on temperature and blood flow of the hand», *Journal of Applied Physiology*, 5 (1952), pp. 221-227, y en T. Adams y B. G. Covino, «Racial variations to a standarized coid *stress», Journal of Applied Physiology*, 12 (1958), pp. 9-12.

Como en el caso de la selección natural, la obra del propio Darwin sigue constituyendo una buena introducción al tema de la selección sexual: Charles Darwin, *The Descent of Man f and Selection in Relation to Sex*, John Murray, Londres, 1871. Las

lecturas recomendadas en el capítulo 5 a propósito de la selección dél compañero entre los animales también son pertinentes en este capítulo. Malte Andersson describe sus experimentos sobre la reacción de las viudas hembras ante los machos con colas artificialmente acortadas o alargadas en el artículo «Female choice selects for extreme tail lenght in a widowbird», *Nature*, 299 (1982), pp. 818-820. Al respecto de la selección de la pareja entre los gansos blancos, azules y rosas, hay tres artículos interesantes: F. Cooke y C. M. McNally, «Mate selection an colour preferences in Lesser Snow Geese», *Behaviour*, 53 (1975), pp. 151-170; F. Cooke *et al.*, «Assortative mating in Lesser Snow Geese (*Anser caerulescens)», Behavior Genetics*, 6 (1976), pp. 127-140, y F. Cooke y J. C. Davies, «Assortative mating, mate choice, and reproductive fitnes in Snow Geese», páginas 279-295 en la obra ya citada *Mate Choice*, de Patrick Bateson.

7. *¿Por qué envejecemos y morimos?*

George Williams ha presentado una teoría evolutiva del envejecimiento en un artículo que se ha convertido en un clásico: «Pleitropy, natural selection, and the evolution of senescence», *Evolution*, 11 (1957), pp. 398-411. Otros artículos en los que se aplican enfoques evolutivos son: G. Bell, «Evolutionary and no-nevolutionary theories of senescence», *American Naturalist*, 124 (1984), pp. 600-603; E. Beutler, «Planned obsolescence in humans and in other biosystems», *Perspectives in Biology and Medicine*, 29 (1986), pp. 175-179; R. J. Goss, «Why mammals don't regenérate or do they?», *News in Physiological Sciences, 2* (1987), pp. 112-115; L. D. Mueller, «Evolution of accelerated senescence in laboratory populations of *Drosophila», Proceedings of the National Academy of Sciences*, 84 (1987), pp. 974-1977, y T. B. Kirkwood, «The nature and causes of ageing», páginas 193-206 en el libro compilado por D. Eyered y J. Whelan, *Research and the Ageing Population*, Hohn

Wiley, Chichester, 1988.

Dos libros que ilustran el enfoque fisiológico (causas próximas) del envejecimiento son: R. L. Walford, *The Immunologic Theory of Aging*, Munksgaard, Copenhague, 1969, y MacFarlane Burnett, *Intrinsic Mutagenesis: A Genetic Approach to Ageing, John* Wiley, NuevaYork, 1974.

A modo de ejemplos de la bibliografía sobre las reparaciones y sustituciones biológicas, pueden citarse los siguientes artículos: R. W. Young, «Biological renewal: applications to the eye», *Transactions of the Opthalmological Societies of the United Kingdom*, 102 (1982), pp. 42-55; A. Bernstein *et al*, «Genetic damage, mutation, and the evolution of sex», *Science, 229* (1985), pp. 1277-1281; J. E Dice, «Molecular determinants of protein half-lives in eukaryotic cells», *Federation of American Societies for Experimental Biology fournal*, 1 (1987), pp. 34-357; P. C. Hanawalt, «On the role of DNA damage and repair processes in aging: evidence for and against», páginas 183-198 en la obra compilada por H. R. Warner *et al, Modem Biological Tlteories of Aging*, Raven Press, University Press, 1987, y M. Radman y R. Wagner, «The high fidelity of DNA duplication», *Scientific American*, 259, n.º 2 (agosto de 1988), pp. 40-46.

Aunque todos los lectores comprobarán en sus propios cuerpos los efectos de la edad, tres artículos que describen los crueles hechos en relación con tres sistemas son: R. L. Doty *et al*, «Smell identification ability: changes with age», *Science*, 226 (1984), pp. 1441-1443; J. Menken *et al*, «Ages and infertility», *Science*, 233 (1986), pp. 1389-1394, y R. Katzman, «Normal aging and the brain», *News in Physiological Sciences*, 3 (1988), pp. 197-200.

«The Adventure of the Creeping Man» («La aventura del hombre trepador») se encontrará en *The Complete Sherlock Holmes*, de Arthur Conan Doyle, Doubleday, Nueva York,

1960. Al lector convencido de que los intentos de rejuvenecer mediante inyecciones hormonales no son sino una fantasía de Doyle, le recomiendo la lectura de un caso real: David Hamilton, *The Monkey Gland Affair*, Chatto y Windus, Londres, 1986.

8. *Puentes tendidos hacia el lenguaje humano*

How Monkeys See the World, University of Chicago Press, Chicago, 1990, de Dorothy Cheney y Robert Seyfarth, no es solo una amena descripción de las comunicaciones verbales de los monos vervet, sino también una buena introducción a los estudios sobre cómo los animales en general se comunican entre sí y ven el mundo.

Derek Bickerton ha descrito sus estudios sobre la criollización y su perspectiva acerca de los orígenes del lenguaje humano en dos libros y varios artículos. Los libros son *Roots of Language*, Karoma Press, Ann Arbor, 1981, y *Language and Species*, University of Chicago Press, Chicago, 1990. Entre los artículos se cuentan: «Creóle languages», *Scientific American*, 249, n.º 11 (1983), pp. 116-122; «The language bioprogram hypothesis», *Behavioral and Brain Sciences*, 7 (1984), pp. 173-221, y «Creóle languages and the bioprogram», *Linguistics: The Cambridge Survey*, vol. 2, pp. 267-284, compilado por E. J. Newmeyer, Cambridge University Press, Cambridge, 1988. En el segundo de estos artículos y después del tercero se incluyen contribuciones de otros autores cuya visión no concuerda con la de Bickerton.

Pidgin and Creóle Languages, de Robert A. Hall Jr., Cornell University Press, Ithaca, 1966, es una obra más antigua sobre el tema. La mejor introducción al neomelanesio es la obra de F. Mihalic, *The Jacaranda Diary and Grammar of Melanesian Pidgin*, Jacaranda Press, Milton, Queensland, 1971, y *Melanesian Pidgin and the Oceanic Substrate*, de Roger Keesing,

Stanford University Press, Stanford, 1988, explora la historia del neomelanesio.

Entre los numerosos e influyentes libros de lingüística escritos por Noam Chomsky pueden citarse: *Language and Mina*, Harcourt Brace, Nueva York, 1968, y *Knowledge of Language: Its Nature, Origin, and Use*, Praeger, Nueva York, 1985.

Asimismo, encierran interés las referencias a algunas áreas relacionadas mencionadas brevemente en el capítulo 8. La obra de Susan Curtiss, *Genie: a Psycholinguistic Study of a Modern-Day «Wild Child»* (Academic Press, Nueva York, 1977), relata una historia que es a la vez un patético drama humano y un pormenorizado estudio sobre una niña a la que las patologías de sus padres aislaron del lenguaje y del contacto con los humanos hasta los trece años. Entre las descripciones recientes de los esfuerzos por enseñar a comunicarse con métodos semejantes al lenguaje a los simios en cautividad se incluyen: Carolyn Ristau y Donald Robbin, «Language and the great apes: a critical review», *Advances in the Study of Behavior*, vol. 12, pp. 141-255, compilado por J. S. Rosenblatt *et al*, Academic Press, Nueva York, 1982; E. S. Savage-Rumbaugh, *Ape Language. From Conditioned Response to Symbol*, Columbia University Press, Nueva York, 1986, y «Symbols: their communicative use, comprehension, and combination by bonobos (*Pan paniscus*)», de E. S. Savage-Rumbaugh *et al*, en *Advances in Infancy Research*, vol. 6, pp. 221-278, compilado por Carolyn Rovee-Collier y Lewis Lipsit, Ablex Publishing Corporation, Norwood, N. J., 1990. Para comenzar a introducirse en la amplia bibliografía sobre el aprendizaje del lenguaje en la infancia se puede recurrir a los siguientes textos: el capítulo de Melissa Bowerman «Language Development», en *Handbook of Cross-cultural Psychology: Developmental Psychology*, vol. 4, pp. 93-185, compilado por Harvey Triandis y Alastair Heron, Allyn

y Bacon, Boston, 1981; Eric Wanner y Lila Gleitman, *Language Adquisition: The State of the Art*, Cambridge University Press, Cambridge, 1982; Slobin, *The Crosslinguistic Study of Language Acquisition*, vols. 1 y 2, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, N. J., 1985, y Frank S. Kessel, *The Development of Language and Language Researchers: Essays in Honor of Roger Brown*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, N. J., 1988.

9. *Orígenes del arte en el mundo animal*

La obra que describe el arte de los elefantes y lo ilustra con fotografías de los artistas y sus obras se debe a David Gucwa y James Ehmann, *To Whom It May Concern: An Investigación of the Art of Elephants*, Norton, Nueva York, 1985. Una descripción similar del arte de los simios se encuentra en Desmond Morris, *The Biology of Art*, Knopf, Nueva York, 1962. Asimismo, el tema del arte de los animales es tratado por Thomas Sebeok en *The Play of Musement*, Indiana University Press, Bloomington, 1981.

Hay dos libros con estupendas ilustraciones sobre los tilonorrincos y las aves del paraíso, que incluyen fotografías de sus enramadas: E. T. Gilliard, *Birds of Paradise and Boiver Birds*, Natural History Press, Garden City, N. Y., 1969, y W. T. Cooper y J. M. Forshaw, *The Birds of Paradise and Bower Birds*, Collins, Sidney, 1977. Una descripción técnica más reciente es la de mi artículo «Biology of birds of paradise and bowerbirds», *Annual Reviews of Ecology and Systematics*, 17 (1986), pp. 17-37. Asimismo, he publicado dos estudios sobre las especies de tilonorrincos que construyen enramadas más complejas: «Bower building and decoration by the bowerbird *Amhlyornis inornatus», Ethology*, 74 (1987), pp. 177-204, y «Experimental study of bower decoration by the bowerbird *Amhlyornis inornatus*, using colored poker chips», *American Naturalist*, 131 (1988), pp. 631-653. Gerald Borgia demostró con sus

experimentos que las tilonorrincos hembras realmente aprecian la decoración que los machos colocan en sus construcciones, y lo cuenta en su artículo: «Bower quality, number of decorations and mating success of male satin bowerbirds (*Ptilonorhyncus violaceus*): an experimental analysis», *Animal Behaviour*, 33 (1985), pp. 266-271. Las aves del paraíso, de hábitos en cierto modo semejantes, son descritas por S. G. y M. A. Pruett-Jones en «The use of court objects by Lawes' Parotia», *Condor*, 90 (1988), pp. 538-545.

10. *Los ambivalentes beneficios de la agricultura*

Las consecuencias para la salud de la sustitución de la caza por la agricultura han recibido un tratamiento pormenorizado en una obra compilada por Mark Cohén y George Armelagos, *Paleopathology at the Origins of Agriculture*, Academic Press, Orlando, 1984, y en *The Paleolithic Prescription*, Harper & Row, Nueva York, 1988, de S. Boyd Eaton, Marjorie Shostak y Melvin Konner. La vida de los cazadores-recolectores de todo el mundo se resume en una obra compilada por Richard B. Lee e Irven Devor, *Man the Hunter*, Aldine, Chicago, 1968. El sistema de trabajo de los cazadores-recolectores, comparado en algunos casos con el de los agricultores, se estudia en la obra citada anteriormente y en el libro de Richard Lee, *The ¡Kung San!*, Cambridge University Press, Cambridge, Mass., 1979, y en los siguientes artículos: K, Hawkes *et al*, «Aché at the settlement: contrasts between farming and foraging», *Human Ecology*, 15 (1987), pp. 133-161; K. Hawkes *et al.*, «Hardworking Hadza grandmothers», pp. 341-366, en *Comparative Socioecology of Mammals and Man*, compilado por V. Standen y R. Foley, Blackwell, Londres, 1987, y K. Hill y A. M. Hurtado, «Hunter-gatherers of the New World», *American Scientist*, 77 (1989), pp. 437-443. La lenta expansión de los agricultores a través de Europa es descrita por Albert J. Ammerman y L. L. Cavalli-Sforza en *The Neolithíc Transition*

and the Genetics of Populations in Europe, Princeton University Press, Princeton, 1984.

11. *¿Por qué fumamos, bebemos y utilizamos drogas peligrosas?*

Amotz Zahavi explica su teoría del handicap en dos artículos: «Mate selection a selection for a handicap», *Journal of Theoretical Biology*, 53 (1975), pp. 205-214, y «The cost of honesty (further remarks on the handicap principie)», Journal *ofTheoretical Biology*, 67 (1977), pp. 603-605. Otros dos modelos muy conocidos sobre el desarrollo de las preferencias sexuales entre los animales son el modelo de la *runaway selection* y el modelo de *truth in advertising*. El primero ha sido desarrollado por R. A. Fisher en *The Genetical Theory of Natural Selection*, Clarendon Press, Oxford, 1930, y el segundo en un artículo de A. Kodric-Brown y J. H. Brown titulado «Truth in advertising: the kinds of traits favored by sexual selection», *American Naturalist*, 14 (1984), pp. 309-323. Los diversos modelos son evaluados por Mark Kirpatrick y Michael Ryan en «The evolution of mating preferences and the paradox of the lek», *Nature*, 350 (1991), pp. 33-38. Melvin Konner desarrolla otra perspectiva sobre la conducta arriesgada entre los humanos en el capítulo «Why reckless survive» en su libro del mismo título, Viking, Nueva York, 1990. Al respecto de la utilización de enemas por los amerindios, véase la descripción sobre el descubrimiento de vasijas mayas para administrarlos realizada por Peter Furst y Michael Coe en el artículo «Ritual enemas», *Natural History Magazine*, 86 (marzo de 1977) pp. 88-91. La obra de Johannes Wilbert *Tobacco and Shamanism in South America*, Yale University Press, New Haven, 1987, y *The Maya Vase Book*, 2. vols., de Justin Kerr, Kerr Associates, Nueva York, 1989 y 1990, con ilustraciones de las vasijas mayas para administrar enemas y un análisis detallado de una de ellas en las páginas 349-361 del volumen 2. Asimismo, son pertinentes las numerosas lecturas sobre la selección sexual y de la pareja

recomendadas en los capítulos 5 y 6.

12. *Solos en un universo superpoblado*

I. S. Shklovskii y Carl Sagan fueron pioneros en la presentación de cálculos que indicaban la existencia de vida extraterrestre inteligente: *Intelligent Life in the Universe*, Holden-Day, San Francisco, 1966 (hay trad. cast.: *Vida inteligente en el universo*, traducción de Valentí Bueno Company, Barcelona, Reverte, 1985). Las argumentaciones en pro y en contra, así como lo que el descubrimiento de seres extraterrestres supondría para la humanidad, constituyen el tema del libro *Extraterrestrials: Science and Alien Intelligence*, compilado por E. Regis Jr., Cambridge University Press, Cambridge, Mass., 1985.

13. *Los últimos primeros contactos*

First Contad, de Bob Connolly y Robin Anderson. Viking Penguin, Nueva York, 1987, describe el primer contacto en las montañas de Nueva Guinea desde el punto de vista de los blancos y de los nativos que allí se encontraron. La cita de la página 299 está tomada de esa obra. Otros estudios apasionantes sobre los primeros contactos y las condiciones previas al contacto son: Don Richardson, *Peace Child*, Regal Books, Ventura, 1974, sobre el pueblo sawi del sudoeste de Nueva Guinea, y Napoleón A. Chagnon, *Yanomamo, The Fierce People*, 3.ª ed., Holt, Rinehart y Winston, Nueva York, 1983, sobre los indios yanomamos de Venezuela y Brasil. *New Guinea: The Last Unknown*, de Gavin Souter, Angus y Robertson, Londres, 1963, es una valiosa obra sobre la historia de las exploraciones de Nueva Guinea. Los líderes de la tercera expedición Archbold describen su entrada en el Grand Valley del río Balinr en el informe de Richard Archbold *et al.*, «Results of the Archbold Expedition», *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 79 (1992),pp. 197-288. A la pluma de algunos de los primeros exploradores que intentaron penetrar en las montañas

de Nueva Guinea debemos estos dos relatos: A. F. R. Wollaston, *Pygmies and Papuans*, Smith Eider, Londres, 1912, y A. S. Meek, A *Naturalist in Cannibal Latid*, Fisher Unwin, Londres, 1913.

14. *Una conquista fortuita*

Entre las obras que versan sobre la domesticación de plantas y animales y su relación con el desarrollo de la civilización pueden citarse: C. D. Darlington, *The Evolution of Man and Society*, Simón and Schuster, Nueva York, 1969; Peter J. Ucko y G. W. Dimbleby, *The Domestication and Explotation of Plañís and Animáis*, Aldine, Chicago, 1969;Erich Isaac, *Geography of Domestication*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1970, y David R. Harris y Gordon C. Hillman, *Foraging and Farming*, Unwin Hyman, Londres, 1989.

Las referencias relativas a la domesticación de los animales incluyen: S. Bokonyi, *History of Domestic Mammals in Central and Eastern Europe*, Akademiai, Budapest, 1974; S. J. M. Davis y F. R. Valla, «Evidence for domestication of the dog 12,000 years ago in the Natufian of Israel», *Nature*, 276 (1978), pp. 608-610; Juliet Clutton-Brock, «Man-made dogs», *Science*, 197 (1977), pp. 1340-1342, y *Domesticated Animáis from Early Times*, Museo Británico de Historia Natural, Londres, 1981; Andrew Sherratt, «Plough and pastoralism: aspects of the secondary producís revolution», pp. 261-305 en la obra compilada por Ian Hodder *et al., Pattern of the Past*, Cambridge University Press, Cambridge, 1981; Stanley J. Olsen, *Origins of the Domestic Dog*, University of Arizona Press, Tucson, 1985; E. S. Wing, «Domestication of Andean mammals», páginas 246-264 de la obra compilada por F. Vuilleumier y M. Monasterio, *High Altitude Tropical Biogeography*, Oxford University Press, Nueva York, 1986; Simón N. J. Davis, *The Archaeology of Animáis*, Yale University Press, New Haven,

1987; Dennis C. Turner y Patrick Bateson, *The Domestic Cat: The Biology of Its Behavior*, Cambridge University Press, Cambridge, 1988, y Wolf Herre y Manfred Rohrs, *Haustiere-zoologisch gesehen*, 2.ª ed., Fischer, Stuttgart, 1990.

La domesticación del caballo y sus importantes consecuencias son el tema de los siguientes libros: Frank G. Row, *The Indian and the Horse*, University of Oklahoma Press, Norman, 1955; Robin Law, *The Horse in West African History*, Oxford University Press, Oxford, 1980, y Matthew J. Kust, *Man and Horse in History*, Plutarch Press, Alexandria, Va., 1983. El desarrollo de vehículos de ruedas, incluidos los carros de combate, se traía en las obras de M. A. Littauer y J. H. Crouwel, *Wheeled Vehicles and Ridden Animáis in the Ancient Near East*, Brill, Leiden, 1979, y de Stuart Piggott, *The Earliest Wheeled Transport*, Tharnes and Hudson, Londres, 1983. Edward Shaughnessy describe la llegada del caballo y el carro de combate a China en el artículo «Historical perspectives on the introduction of the chariot into China», *Harvard Journal of Asiatic Studies*, 48 (1988), pp. 189-237.

Los interesados en una descripción general de la domesticación de las plantas pueden consultar Kent V. Flannery, «The origins of agriculture», *Annual Reviera of Anthropology*, 2 (1973), pp. 271-310; Charles B. Heiser, Jr., *Seed to Civilization*, nueva edición, Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1990, y *Of Plañís and Peoples*, University of Oklahoma Press, Norman, 1985; David Rindos, *The Origins of Agriculture: An Evolutionary Perspective*, Academic Press, Nueva York, 1984, y Hugh H. litis, «Maize evolution and agricultural origins», páginas 195-213 en la obra compilada por T. R. Soderstrom *et al., Grass Systematics and Evolution*, Smithsonian Institution Press, Washington, D. C., 1987. Estos y otros artículos de litis son una estimulante fuente de ideas sobre el diferente grado de dificultad que entrañaba la domesticación de

los cereales en el Viejo y el Nuevo Mundo.

El tema específico de la domesticación de las plantas en el Viejo Mundo es tratado por Jane Renfrew en *Palaeoethnobotany*, Columbia University Press, Nueva York, 1973, y por Daniel Zohary y Mana Hopf en *Domestication of Plants in the Old World*, Clarendon Press, Oxford, 1988. Entre los estudios equivalentes relativos al Nuevo Mundo se cuentan: Richard S. Mac-Neish, «The food-gathering and incipient agricultural stage of prehistoric Middle America», páginas 413-426 en la obra compilada por Robert Wauchope y Robert C. West, *Elandbook of Middle American Indians*, vol. 1: *Natural Environment and Early Cultures*, University of Texas Press, Austin, 1964; P. C. Mangelsdorf *et al.*, «Origins of agriculture in Middle America», páginas 427-445 de la obra citada de Wauchope y West; D. Ugent, «The potato», *Science*, 170 (1970), pp. 1161-1166; C. B. Heiser, Jr., «Origins of some cultivated New World plants», *Annual Reviews of Ecology and Systematics*, 10 (1979), pp. 309-326; H. H. litis, «From teosinte to maize: the catastrophic secual dismutation», *Science, 222* (1983), pp. 886-894; William F. Keegan, *Emergent Horticultural Economies of the Eastern Woodlands*, Southern Illinois University, Carbondale, 1987, y B. D. Smith, «Origins of agriculture in eastern North America», *Science*, 246 (1989), pp. 1566-1571. Tres obras pioneras señalan la asimétrica propagación de las enfermedades, las plagas y las malas hierbas en los distintos continentes: William H. McNeill, *Plagues and Peoples*, Anchor Press, Garden City, N. Y., 1976; Alfred W. Crosby, *The Columbian Exchange: Biological and Cultural Consequences of 1492*, Greenwood Press, Westport, 1972, y *Ecological Imperialista: The Biological Expansión of Europe, 900-1900*, Cambridge University Press, Cambridge, 1986.

15. *Caballos, hititas y un poco de historia*

Dos libros recientes, estimulantes y bien documentados en los que se resume el problema indoeuropeo se deben a Colin Renfrew, *Archaeology and Language*, Cambridge University Press, Cambridge, 1987, y a J. P. Mallory, *In Search of the Indo-Europeans*, Thames and Hudson, Londres, 1989. Por los motivos explicados en el capítulo 15, estoy de acuerdo con las conclusiones de Mallory y en desacuerdo con las de Renfrew en lo referente al momento y lugar aproximados en que se originó el protoindoeuropeo.

Indo-European and Indo-Europeans, de George Cardona *et al.*, University of Pennsylvania Press, Filadelfia, 1970, es una obra general y de varios autores, más antigua, pero todavía útil. La revista titulada (¿cómo si no?) *The Journal of Indo-European Studies* recoge buena parte de las publicaciones técnicas de esta área.

La perspectiva que tanto Mallory como yo mismo encontramos más convincente es defendida en los estudios de Marija Gimbutas, que ha escrito cuatro libros relativos a este tema: *The Balts*, Praeger, Nueva York, 1963; *The Slavs*, Thames and Hudson, Londres, 1971; *The Goddesses and Gods of Oíd Europe*, Thames and Hudson, Londres, 1982; y *The Language of the Goddess*, Harper and Row, Nueva York, 1989. Gimbutas ha descrito, asimismo, su trabajo en los capítulos incluidos en el libro de Cardona y otro citado anteriormente, en los libros de Polomé y Bernhard y Kandler-Pálsson citados más adelante y en el *Journal of Indo-European Studies*, 1 (1973), pp. 163-214, 5 (1977), pp. 277-338, 8 (1980), pp. 273-315, y 13 (1985), pp. 185-201.

Entre los libros y monografías dedicados a los primeros pueblos indoeuropeos pueden citarse: Emile Benveniste, *Indo-European Language and Society*, trad. ing. Faber and Faber, Londres, 1973; Edgar Polomé, *The Indo-Europeans in the Fourth*

and Third Millennia, Karoma, Ann Arbor, 1982;Wolfram Bernhard y Anneleise Kandler-Pálsson, *Ethnogenese europaischer Vólker*, Fischer, Stuttgart, 1986, y Wolfram Nagel, «Indogermanen und Alter Orient: Ruckblick und Aúsblick aud den Stand des Indogermanen problems», *Mitteilungen der Deutschen Orient-Gesellschaft zu Berlín*, 119 (1987), pp. 157-213. Entre las obras dedicadas a las lenguas indoeuropeas, en concreto se incluyen: Henrik Birnbaum y Jaan Puhvel, *Ancient Indo-European Dialects*, University of California Press, Berkeley, 1966; W. B. Lockwood, *Indo-European Philology*, Hutchinson, Londres, 1969; Norman Bird, *The Distribution of Indo-European Root Morphemes*, Harrassowitz, Wiesbaden, 1982, y Philip Bladi, *An Introduction to the Indo-European Languages*, Southern Illinois University Press, Carbondale, 1983. La obra de Paul Friedrich, *Proto-Indo-European Trees* (University of Chicago Press, Chicago, 1970), recurre al parentesco de los nombres en un intento de deducir los orígenes geográficos del indoeuropeo.

W. P. Lehmann y L. Zgusta facilitan y analizan una muestra de protoindoeuropeo reconstruido en el capítulo «Schleicher's tale after a century», páginas 455-466 de *Studies in Diachronic, Synchronic and Topological Linguistics*, compilado por Bela Brogyany Benjamins, Amsterdam, 1979. En la página 354 de este libro se da una versión ligeramente modificada de esa muestra.

Las referencias a la domesticación y la importancia de los caballos citadas en el capítulo 14 también son pertinentes respecto del papel desempeñado por los caballos en la expansión indoeuropea. Algunos artículos específicamente dedicados a este tema son: David Anthony, «The "Kurgan culture", Indo-European origins and the domestication of the horse: a reconsideration», *Current Anthropology*, 27 (1986), pp. 291-313, y David Anthony y Dorcas Brown, «The origins of horseback

riding», *Antiquity*, 65 (1991), pp. 22-38.

16. *En blanco y negro*

He aquí tres estudios globales sobre el genocidio: Irving Horowitz, *Genocide: State Potger and Mass Murder*, Transaction Books, New Brunswick, 1976; Leo Kuper, *The Pity of lt All*, Gerald Duckworth, Londres, 1977, y Leo Kuper, *Genocide: Its Political Use in the 20th Century*, Yale University Press, New Haven, 1981. Un destacado psiquiatra, Robert J. Lifton, ha publicado varios estudios sobre los efectos psicológicos del genocidio en los perpetradores y las víctimas, entre los que se incluyen *Death in Life: Survivors of Hiroshima*, Random House, Nueva York, 1967, y *The Broken Connection*, Simón and Schuster, Nueva York, 1979.

Algunas descripciones sobre el exterminio de los tasmanios y otros grupos de nativos australianos son las siguientes: N. J. B. Plomley, *Friendly Mission: The Tasmanian Journals and Papers of George Augustas Rohinson 1829-1834*, Tasmanian Historical Research Association, Horbart, 1966; C. D. Rowley, *The Destruction of Aboriginal Society, vol.* l, Australian National University Press, Canberra, 1970, y Lyndall Ryan, *The Aboriginal Tasmanians*, University of Queensland Press, Santa Lucía, 1981. La carta de Patricia Cobern en la que niega indignada que los australianos blancos hayan exterminado a los tasmanios se recoge en el apéndice de *A Prehistory of Australia, New Guinea, and Sahul*, de J. Peter White y James F. O'Connell (Academic Press, Nueva York, 1982).

Entre los numerosos libros y artículos dedicados al exterminio de los indios americanos por los colonos blancos pueden citarse: Wilcomb E. Washburn, «The moral and legal justification for dispossessing the Indians», páginas 15-32 en la obra compilada por James Morton Smith, *Seventeenth Century America*, University of North Carolina Press, Chapel Hill,

1959;Alvin M. Josephy Jr., *The American Herítage Book of Indians*, Simón and Schuster, Nueva York, 1961; Howard Peckham y Charles Gibson, *Attitudes of Colonial Powers Towards the American Lidian*, University of Utah Press, Salt Lake City, 1969; Francis Jennings, *The Invasión of America: Indians, Colonialism, and the Cant of Conquest*, University of North Carolina Press, Chapel Hill, 1975; Wilcomb E. Wansburn, *The Indian in America*, Harper and Row, Nueva York, 1975;Arrell Morgan Gibson, *The American Indian, Prehistory to the Present*, Heath, Lexington, Mass., 1980, y Wilbur H. Jacobs, *Dispossessing the American Indian*, University of Oklahoma Press, Norman, 1985. El exterminio de los indios yahi, y la vida del superviviente Ishi, constituyen el tema del clásico de Theodora Kroeber, *Ishi in Two Worlds: A Biography of the Last Wild Lidian in North America*, University of California Press, Berkeley, 1961. El exterminio de los indios brasileños es tratado por Sheldon Davis en *Victims of the Miracle*, Cambridge University Press, Cambridge, 1977.

El genocidio cometido en tiempos de Stalin se describe en varios libros de Robert Conquest, entre ellos: *The Harvest of Sorrow*, Oxford University Press, Nueva York, 1986.

Con respecto al asesinato y a los asesinatos en masa de animales cometidos por miembros de la misma especie puede consultarse: E. O. Wilson, *Sociobiology*, Cambridge University Press, Cambridge, Mass., 1975; Cynthia Moss, *Portraits in the Wild*, 2.ª ed., University of Chicago Press, Chicago, 1982, y Jane Goodall, *The Chimpanzees of Combe*, Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1986. La descripción de los asesinatos de las hienas que cito está tomada del libro de Hans Kruuk *The Spotted Hyena: a Study of Predation and Social Behavior*, University of Chicago Press, Chicago, 1972.

17. *Aquella supuesta edad dorada*

Las extinciones de animales ocurridas a finales del Pleistoceno y comienzos del reciente se describen exhaustivamente en una obra compilada por Paul Martin y Richard Klein, *Quaternary Extinctions*, University of Arizona Press, Tucson, 1984. Sobre la historia de la deforestation, véase John Perlin, *A Forest Journey*, Norton, Nueva York, 1989.

En *Bíogeography and Ecology in New Zealand*, compilado por G. Kuschel (Junk, V. T., Hague, 1975), se ofrece una descripción global de la vegetación, los animales, la geología y el clima de Nueva Zelanda. Martin y Klein resumen las extinciones ocurridas en Nueva Zelanda en los capítulos 32-34 de la obra que acaba de citarse. Atholí Anderson resume los conocimientos sobre los moas en su libro *Prodigious Birds*, Cambridge University Press, Cambridge, 1989. Los moas son también el tema de un suplemento de *New Zealand Journal of Ecology*, vol. 12 (1989); véanse especialmente los artículos de Richard Holdaway en las páginas 11-25 y de Ian Atkinson y R. M. Greenwood en las páginas 67-96. Otros artículos fundamentales sobre los moas son: G. Caughley, «The colonization of New Zealdan by the Polynesians», *Journal of the Royal Society of New Zealand*, 18 (1988), pp. 245-270, y A. Anderson, «Mechanics of overskill in the extinction of New Zealand moas», *Journal of Archaeological Science*, 16 (1989),pp. 137-151.

Las extinciones en Madagascar y Hawai se describen en los capítulos 26 y 35 de la obra citada de Martin y Klein. La historia de la isla de Henderson es relatada por David Steadman y Storrs Olson en «Bird remains from an archaeological site on Henderson Island, South Pacific: man-caused extinctions on an "uninhabited" island», *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 82 (1985), pp. 6191-6195.Véanse las descripciones de las extinciones de América en las lecturas recomendadas en el capítulo 18.

El terrible fin de la civilización de la isla de Pascua se narra en el libro de Patrick V. Kirch, *The Evolution of the Polynesian Chiefdoms*, Cambridge University Press, Cambridge, 1984. La deforestación de la isla de Pascua ha sido reconstruida por J. Flenley, «Stratigraphic evidence of environmental change on Easter Island», *Asían Perspectives*, 22 (1979), pp. 33-40, y por J. Henley y S. King, «Late Quaternary pollen records from Easter Island», *Nature*, 307 (1984), pp. 47-50.

Sobre el ascenso y la caída de los poblados anasazi del Cañón del Chaco pueden consultarse: J. L. Betancourt y T. R. Van Devender, «Holocene vegetation in Chaco Canyon, New México», *Science*, 214 (1981), pp. 656-658; M. L.

Samuels y J. L. Betancourt, «Modeling the long-term effects of fuelwood harvests on pinyon-juniper woodlands», *Environmental Management*, 6 (1982), pp. 505-515; J. L. Betancourt *et al.*, «Prehistoric long-distance transport of construction beams, Chaco Canyon, New México», *American Antiquity*, 51 (1986), pp. 370-375; Kendrick Frazier, *People of Chaco: A Canyon and Its Culture*, Norton, Nueva York, 1986, y Alden C. Hayes *et al., Archaeological Surveys of Chaco Canyon*, University of New México Press, Alburquerque, 1987.

Todo lo que pueda desearse saber sobre los nidos de las ratas acumuladoras está descrito en el libro *Packrat Míddens*, de Julio Betancourt, Thomas Van Devender y Paul Martin, University of Atizona Press, Tucson, 1990. En particular, el capítulo 19 analiza los nidos de damanes de Petra.

El posible vínculo entre el deterioro ambiental y el declive de la civilización griega es analizado por K. O. Pope y T. H. van Andel en «Late Quaternary civilization and soil formation in the Southern Argolid: its history, causes and archaeological implications», *Journal of Archaeological Science*, 11 (1984), pp. 281-306; T. H. van Andel *et al*, «Five thousand years of

land use and abuse in the Southern Argolid», *Hesperia*, 55 (1986), pp. 103-128, y C. Kunnels y T. H. van Andel, «The evolution of settlement in the Southern Argolid, Greece: an economic explanation», *Hesperia*, 56 (1987), pp. 303-334.

Entre los libros sobre el ascenso y la caída de la civilización maya pueden citarse: T. Patrick Culbert, *The Classic Maya Collapse*, University of New México Press, Alburquerque, 1973; Michael D. Coe, *The Maya*, 3.ª ed., Thames and Hudson, Londres, 1984; Sylvanus G. Morley *et al., The Ancient Maya*, 4.ª ed., Stanford University Press, Stanford, 1983; Charles Gallenkamp, *Maya: The Ríddle and Rediscovery of a Lost Civilization*, 3.ª ed., Viking Penguin, Nueva York, 1985, y Linda Scheie y David Freidel, *A Forest of Kings*, William Morrow, Nueva York, 1990.

Para un análisis comparativo del hundimiento de las civilizaciones, véase la obra compilada por Norman Yoffee y George L. Cowgill, *The Collapse of Ancient States and Civilizations*, University of Arizona Press, Tucson, 1988.

18. *La guerra relámpago y el día de Acción de Gracias en el Nuevo Mundo*

Tres obras proporcionan un buen punto de partida y numerosas referencias a la amplia y debatida bibliografía sobre el asentamiento de los humanos y la extinción de los grandes animales en el Nuevo Mundo. Son: la obra de Paul Martin y Richard Klein citada en el capítulo 17; Brian Fagan, *The Great Journey*, Thames and Hudson, Nueva York, 1987, y Ronald C. Carlisie (compilador), *Americans Before Columbus: Ice-Age Origins*, Ethnology Monograph n.º 12, Departamento de Antropología, Universidad de Pittsburgh, 1988.

La hipótesis de la guerra relámpago fue esbozada por Paul Martin en el artículo «The discovery of America», *Science*, 179 (1973), pp. 969-974, y estructurada matemáticamente por J. E.

Mosimanny Martin en «Simulating overkill by Paleoindians», *American Scientist*, 63 (1975), pp. 304-313.

Entre la serie de artículos que C. Vanee Haynes Jr., ha publicado sobre la cultura clovis y sus orígenes se cuentan un capítulo (pp. 345-353) del libro de Martin y Klein ya citado, y los siguientes artículos seleccionados: «Fluted projectile points: their age and dispersión», *Science*, 145 (1961), pp. 1408-1413; «The Clovis culture», *Canadian Journal of Anthropology*, 1 (1980), pp. 115-121, y «Clovis origin update», *The Kiva*, 52 (1987), pp. 83-93.

Al respecto de la extinción simultánea del perezoso terrestre de Shasta y de la cabra montes de Harrington, véase J. I. Mead *et al.*, «Extinction of Harrington's mountain goat», *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 83 (1986),pp. 836-839. Algunas críticas de la hipótesis que afirma la existencia de una cultura preclovis se deben a Roger Owen, en el capítulo «The Americas: the case against an Ice-Age human population», páginas 517-563 de la obra editada por Fred H. Smith y Frank Spencer, *The Origins of Modern Hurnans*, Liss, NuevaYork, 1984; a Dena Dincauze, «An archaeological evaluation of the case for pre-Clovis occupations», en *Advances in World Archaeology*, 3 (1984), pp. 275-323, y a Thomas Lynch, «Glacial-age man in South America? A critical review», en *American Antiquity*, 55 (1990), pp. 12-36. Los argumentos que apoyan la existencia de niveles de ocupación humana preclovis en Meadowcroft Rockshelter están resumidos por James Adovasio en «Meadowcroft Rockshelter, 1973-1977: a synopsis», páginas 97-131, en J. E. Ericson *et al., Peopling of the New World*, Ballena Press, Los Altos, Calif., 1982, y en «Who are those guys?: some biased thoughts on the initial peopling New World», páginas 45-61 en la obra anteriormente citada *Americans Before Columbus: Ice-Age Origins*, compilada por Ronald C. Carlisle. El primero de la serie proyectada de

volúmenes sobre el yacimiento de Monte Verde es: T. D. Dillehay, *Monte Verde: A Late Pleistocene Settlement in Chile*, vol. 1: *Palaeoenvironment and Site Contexts*, Smithsonian Institution Press, Washington D. C. 1989.

A los lectores interesados en mantenerse al día en el tema de los primeros americanos y los últimos mamuts les gustará suscribirse a la revista cuatrimestral *Mammoth Trumpet*, que puede solicitarse al Centro para el Estudio de los Primeros Americanos, Departamento de Antropología, Universidad del Estado de Oregon, Corvallis, Or., 97331.

19. *La segunda nube*

Los *Red Data Books*, publicados por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (IUCN), contienen recuentos pormenorizados de la especies extinguidas y en peligro de extinción. Los diversos grupos de plantas y animales se han recogido en libros diferentes, y en la actualidad están apareciendo libros individuales dedicados a cada continente. La obra equivalente relativa a los pájaros ha sido preparada por el Consejo Internacional para la Conservación de las Aves (ICBP): Warren B. King, comp., *Endangered Birds of the World: The ICBP Red Data Book*, Smithsonian Institution Press, Washington D. C., 1981, y N. J. Collar y P. Andrew, *Birds to Watch: The ICBP World Checklíst o/Threatened Birds*, ICBP, Cambridge, 1988.

Un resumen y un análisis de las extinciones ocurridas en la época glacial y en la época moderna y sus mecanismos puede encontrarse en mi artículo «Historie extinctions: a Rosetta Stone for understanding prehistoric extinctions», páginas 824-862 del libro *Quaternary Extinctions*, de Martin y Klein, citado en el capítulo 17. El problema de las extinciones que han sido pasadas por alto se analiza en mi artículo «Extant unless proven extinct? Or extinct unless proven extant?», en *Conservation Biology*, 1

(1987), pp. 77-79. Terry Erwin realiza una estimación del número total de especies vivas en su artículo «Tropical forests: their richness in Coleóptera and other arthropod species», *The Coleopterists' Bulletin*, 36 (1982), pp. 74-75.

En los capítulos 17 y 18 se recomiendan más lecturas sobre las extinciones del Pleistoceno y del primer Reciente. Por otro lado, Storrs Olson revisa las extinciones de las aves isleñas en el artículo «Extinction on islands: man as a catastrophe», páginas 50-53 del libro compilado por David Western y Mary Pearl, *Conservation for the Twentyfirst Century*, Oxford University Press, Nueva York, 1989. El artículo de Ian Atkinson contenido en el mismo libro, páginas 54-75, «Introduced animáis and extinctions», resume los estragos causados por las ratas y otras plagas.

Epílogo: ¿Nada aprendido y todo olvidado?

Muchos libros excelentes versan sobre el presente y el futuro de la crisis de extinción y las demás crisis a las que se enfrenta la humanidad, sus causas y la manera de afrontarlas. Entre ellos pueden citarse los siguientes:

John J. Berger, Restoring the Earth: How Americans are Working to Renew Our Damaged Environment, *Knopf, Nueva York, 1985*.

—, *comp*., Environmental Restoration: Science and Strategies for Restoring the *Earth, Island Press, Washington, D. C., 1990*.

John Cairns jr., *Rehabilitating Damaged Ecosystems*, CRC Press, Boca Ratón, 1988.

John Cairns jr., K. L. Dickson y E. E. Herricks, *Recovery and Restoration of Damaged Ecosystems*, University Press of Virginia, Charlottesville, 1977.

Anne y Paul Ehrlich, *Earth*, Franklin Watts, Nueva York, 1987.

Paul y Anne Ehrlich, *Extinction*, Random House, Nueva York, 1981.

—, *The Population Explosión*, Simón and Schuster, Nueva York, 1990.

—, *Healing Earth*, Addison Wesley, Nueva York, 1991.

Paul Ehrlich *et al., The Coid and the Dark*, Norton, Nueva York, 1984.

D. Furguson y N. Furguson, *Sacred Cows at the Public Trough*, Maverick Publications, Bend, Or., 1983.

Suzanne Head y Robert Heinzman, comps., *Lessons of the Rain-forest*, Sierra Club Book, San Francisco, 1990.

Jeffrey A. McNeeely, *Economics and Biological Diversity*, IUCN, Gland, 1988.

Jeffrey A. McNeeley et al., Conserving the World's Biological Diversity, *IUNC Gland, 1990*.

Norman Myers, *Conversión of Tropical Moist Forests*, Academia Nacional tic Ciencias, Washington, D. C., 1980.

—, Gaia: An Atlas of Planet Management, *Doubleday, Nueva York, 1984*.

—, *The Primary Source*, Norton, Nueva York, 1985.

Michael Oppenheimer y Robert Boyle, *Dead Heat: The Race against the Greenhouse Effect*, Basic Book, Nueva York, 1990.

Walter V. Reid y Kenton R. Miller, *Keeping Options Alive: The Scientific Basis for Conserving Biodiversity*, Instituto de Recursos Mundiales, Washington, D. C., 1989.

Sharon L. Roan, Ozone Crisis: The Fifteen-Year Evolution of a Sudden Global Emergency, Wiley, *Nueva York, 1989*.

Robín Russell Jones y Tom Wigley, comps., *Ozone Depletion: Health and Environmental Consequences*, Eiley, Nueva York, 1989.

Steven H. Schneider, *Global Warming: Are We Entering the Greenhouse Century*, 2.ª ed., Sierra Club Books, San Francisco, 1990.

Michael E. Soule, comp., Conservation Biology The Science of Scarcity and Diversity, *Sinauer, Sunderland, 1986*.

John Terborgh, *Where Have All the Birds Gone?*, Princeton University Press, Princeton, 1990.

E. O. Wilson, *Biophilia*, Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1984.

—, comp., *Biodiversity*, Nadonal Academy Press, Washington, D. C., 1988.

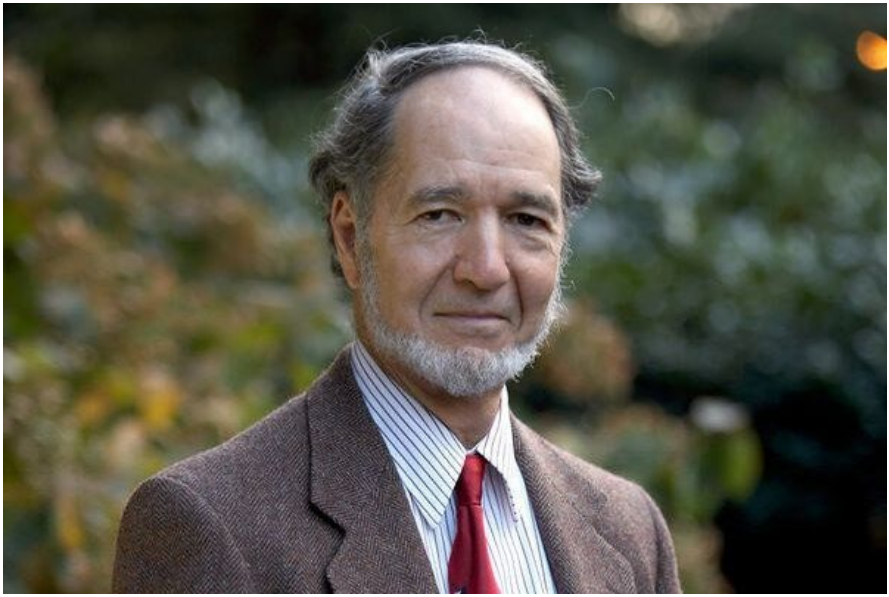
Apéndice

Richard G. Klein, *The Human Career: Human Biological and Cultural Origins*, 20 ed., University of Chicago Press, Chicago, 1999.

Peter Bellwood, First Farmers: The Origins of Agricultural Societies, *Blackwell, Oxford, 2005*.

Charles L. Redirían, *Human Impact on Ancient Environments*, University of Arizona Press, Tucson, 1999.

P. Brown, T. Sutikna, M. J. Morwood, R. P. Soejono, Jatmiko, E. Wayhu Saptomo y Rokus Awe Due, «A New Small-Bodied Hominin from de Late Pleistocene of Flores, Indonesia», artículo publicado en *Nature*, 28 de octubre de 2004, sobre los micropigmeos de Flores.



JARED DIAMOND (Boston, EEUU, 1937). Es un profesor de geografía en la Universidad de California, Los Ángeles (UCLA).

Comenzó su actividad científica en el campo de la medicina, que después amplió a la biología evolutiva y la biogeografía. Ha sido elegido miembro de la Academia de Artes y Ciencias, de la Academia Nacional de Ciencias y de la Sociedad Filosófica de Estados Unidos, y ha recibido una beca de investigación de la fundación MacArthur y los premios Burr de la Sociedad Geográfica Nacional y Pulitzer por *Armas, gérmenes y acero (Guns, Germs and Steel*. 1997). Es autor también de *Colapso. ¿Por qué unas sociedades perduran y otras desaparecen? (Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed. 2004)*. En estos dos libros trata la evolución de ciertas sociedades a partir de factores materiales como condiciones ecológicas, disponibilidad de recursos e influencia de la tecnología, lo que le acerca al materialismo cultural, pero no al determinismo, ya que insiste en que el destino de las sociedades depende de las decisiones que éstas toman.

Entre sus obras, además de las mencionadas, destacan *El tercer*

chimpancé (1994) y *¿Por qué es divertido el sexo*? (1999), junto con más de doscientos artículos en las revistas Discover, Natural History, Nature y Geo.

Notas

[*] Traducción de Eulate Sanjurjo, Shelley, *Antología*, Editorial Cervantes, Barcelona. s.f. <<

Índice

El tercer chimpancé 3
Agradecimientos 6
Prólogo 7
Primera parte 21
1. La historia de los tres chimpancés 26
2. El gran salto adelante 53
Segunda parte 92
3. La evolución de la sexualidad humana 103
4. La ciencia del adulterio 131
5. La elección de la pareja y de los compañeros sexuales 153
6. La selección sexual y el origen de las razas humanas 169
7. ¿Por qué envejecemos y morimos? 187
Tercera parte 210
8. Puentes tendidos hacia el lenguaje humano 217
9. Orígenes del arte en el mundo animal 258
10. Los ambivalentes beneficios de la agricultura 276
11. ¿Por qué fumamos, bebemos y utilizamos drogas peligrosas? 294
12. Solos en un universo superpoblado 313
Cuarta parte 330
13. Los últimos primeros contactos 337
14. Una conquista fortuita 355
15. Caballos, hititas y un poco de historia 375
16. En blanco y negro 413

Quinta parte 463
17. Aquella supuesta edad dorada 472
18. La guerra relámpago y el día de Acción de Gracias en el Nuevo Mundo 503
19. La segunda nube 517
Epílogo: ¿Nada aprendido y todo olvidado? 538
Apéndice 547
Lecturas recomendadas 558
Autor 591
Notas 593